



Tren Penelitian Literasi Data Dalam Pendidikan Matematika: Sebuah Kajian Literatur

Heriyanto¹ Yulia Nurrahmawati², Idharulhaq³
(Universitas Bima Internasional MFH Mataram Indonesia)

Korespondensi: Heriyanto
Email: herpsm7@gmail.com

ABSTRAK:

Literasi data merupakan salah satu kompetensi penting abad ke-21 yang berperan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan pengambilan keputusan berbasis informasi. Dalam konteks pendidikan matematika, literasi data tidak hanya berkaitan dengan keterampilan membaca, menginterpretasi, dan menganalisis data, tetapi juga menghubungkannya dengan konsep-konsep matematis yang relevan. Artikel ini bertujuan untuk mengkaji tren penelitian literasi data dalam pendidikan matematika melalui telaah literatur dari berbagai sumber ilmiah dalam dua dekade terakhir. Metode kajian literatur digunakan untuk menelusuri dan menganalisis publikasi yang membahas integrasi literasi data, strategi pembelajaran, serta implikasinya terhadap pencapaian kompetensi siswa. Hasil kajian menunjukkan bahwa tren penelitian literasi data dalam pendidikan matematika mengarah pada tiga fokus utama, yaitu: (1) pengembangan model pembelajaran berbasis proyek dan teknologi digital, (2) penguatan kemampuan interpretasi data dalam pemecahan masalah matematis, dan (3) integrasi literasi data dengan keterampilan abad 21 lainnya seperti literasi digital dan berpikir komputasional. Kajian ini menegaskan bahwa literasi data merupakan aspek yang esensial dalam pembelajaran matematika modern, serta menawarkan rekomendasi untuk penelitian dan praktik pembelajaran di masa depan.

Keyword: Kompetensi Abad 21, Literasi Data, Pendidikan Matematika, Tren Penelitian.

ABSTRACT

Data literacy is one of the important competencies of the 21st century that plays a role in improving critical thinking, analytical skills, and information-based decision-making. In the context of mathematics education, data literacy is not only related to the skills of reading, interpreting, and analyzing data, but also connecting it with relevant mathematical concepts. This article aims to examine the research trends of data literacy in mathematics education through a literature review from various scientific sources in the last two decades. The literature review method is used to search and analyze publications that discuss the integration of data literacy, learning strategies, and their effectiveness on student competency achievement. The results show that the research trends of data literacy in mathematics education are directed towards three main focuses, namely: (1) the development of project-based learning models and digital technology, (2) strengthening data interpretation skills in mathematical problem solving, and (3) the integration of data literacy with other 21st-century skills such as digital literacy and computational thinking. This study confirms that data literacy is an essential aspect of modern mathematics learning and offers recommendations for future research and learning practices.

Keywords: 21st Century Competencies, Data Literacy, Mathematics Education, Research Trends.



PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pada era digital telah menghasilkan ledakan data (data explosion) yang menuntut kemampuan masyarakat untuk membaca, memahami, menganalisis, dan menginterpretasikan informasi berbasis data. Kondisi ini menempatkan literasi data sebagai salah satu kompetensi kunci abad ke-21 yang perlu dikembangkan sejak jenjang pendidikan dasar hingga perguruan tinggi. Literasi data tidak hanya berhubungan dengan keterampilan teknis dalam mengolah data, tetapi juga mencakup kemampuan berpikir kritis, bernalar logis, serta membuat keputusan berdasarkan bukti yang relevan. Literasi data dipahami sebagai kemampuan mengumpulkan, mengelola, mengevaluasi, menginterpretasi, dan menerapkan data secara kritis untuk pengambilan keputusan berbasis bukti (Echtenbruck *et al.*, 2025). Banyak kerangka menekankan bahwa tujuan akhirnya adalah pendekatan kritis terhadap data agar individu dapat bertindak reflektif dalam dunia yang digerakkan data (Witte, Schwering and Frischemeier, 2025).

Dalam konteks pendidikan matematika, literasi data memiliki peran yang sangat penting karena matematika menyediakan landasan konseptual dan prosedural untuk memahami, mengolah, serta menginterpretasikan data. Melalui pembelajaran matematika, peserta didik tidak hanya mempelajari operasi hitung atau rumus statistik, tetapi juga mengembangkan kemampuan untuk membaca tabel, menafsirkan grafik, mengenali pola, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang tersedia. Kemampuan ini memungkinkan siswa menghubungkan konsep-konsep matematis dengan berbagai fenomena nyata yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari, seperti memahami informasi kesehatan, data ekonomi, hasil survei, maupun informasi yang disajikan melalui media digital. Di banyak konteks (termasuk Indonesia), literasi statistik/data belum terintegrasi kuat dalam kurikulum matematika dasar; ada kekurangan penekanan pada analisis dan interpretasi data yang mendalam (Alman *et al.*, 2023).

Selain mendukung pemahaman konsep matematika, literasi data juga diakui sebagai salah satu kompetensi esensial abad ke-21 yang diperlukan untuk pengambilan keputusan yang tepat dan partisipasi aktif dalam masyarakat. Menurut Schreiter *et al.*, (2024), statistical literacy merupakan keterampilan penting yang memungkinkan individu mengevaluasi informasi statistik secara kritis dalam berbagai konteks kehidupan dan kewarganegaraan. Sementara itu, Pinto *et al.*, (2023) menegaskan bahwa literasi data merupakan bagian dari gerakan literasi informasi yang bersifat multisektoral dan interdisipliner, sehingga penerapannya tidak terbatas pada bidang matematika saja, tetapi juga mencakup ilmu pengetahuan, teknologi, ekonomi, dan sosial. Oleh karena itu, pembelajaran matematika yang mengintegrasikan literasi data tidak hanya bertujuan meningkatkan kemampuan akademik siswa, tetapi juga membekali mereka dengan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan berbasis bukti yang sangat dibutuhkan dalam menghadapi tantangan masyarakat berbasis data di era digital.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa literasi data memberikan dampak positif terhadap pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi, namun dengan fokus yang berbeda-beda. Shofiyah *et al.*, (2025) menekankan peningkatan scientific reasoning melalui modul e-learning berbasis literasi data, sedangkan Tsai, (2024) lebih menyoroti pengembangan keterampilan analisis data dan berpikir kritis melalui pemanfaatan big data dan teknologi digital. Sementara itu, Friedrich *et al.*, (2024) menemukan bahwa penggunaan data autentik dan



permasalahan dunia nyata efektif dalam mendorong kemampuan inferensi dan pemaknaan data siswa. Meskipun seluruh penelitian tersebut sepakat mengenai pentingnya literasi data, perbedaan konteks, pendekatan, dan tujuan pembelajaran menunjukkan bahwa kajian literasi data dalam pendidikan matematika masih terfragmentasi. Oleh karena itu, diperlukan tinjauan literatur yang sistematis untuk memetakan tren penelitian, mengidentifikasi kesenjangan yang ada, dan merumuskan arah pengembangan pembelajaran matematika berbasis literasi data secara lebih komprehensif.

Berdasarkan latar belakang tersebut, artikel ini bertujuan untuk mengkaji tren penelitian literasi data dalam pendidikan matematika dengan menelaah berbagai publikasi ilmiah dalam dua dekade terakhir. Kajian ini diharapkan dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai perkembangan literasi data dalam pembelajaran matematika, sekaligus mengidentifikasi peluang penelitian yang dapat dikembangkan untuk menjawab tantangan pendidikan abad ke-21.

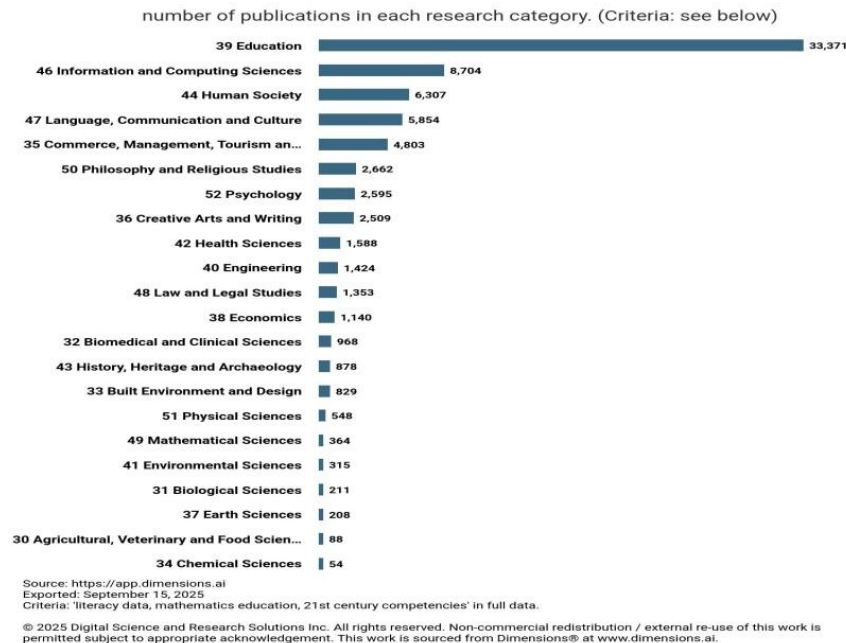
METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kajian literatur (literature review) untuk menganalisis tren penelitian mengenai literasi data dalam pendidikan matematika. Kajian literatur dipilih karena dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai perkembangan penelitian, kecenderungan arah studi, serta celah penelitian (research gap) yang masih terbuka. Sumber literatur diperoleh dari berbagai basis data akademik internasional maupun nasional, antara lain Scopus, Web of Science, ERIC, Google Scholar, serta jurnal terakreditasi Sinta. Artikel yang dianalisis dibatasi pada publikasi ilmiah yang terbit dalam kurun waktu 2000–2025, sehingga dapat menggambarkan tren penelitian literasi data dalam pendidikan matematika selama dua dekade terakhir. Pemilihan literatur dilakukan berdasarkan kriteria inklusi, yaitu artikel yang membahas literasi data dalam konteks pendidikan matematika, berbentuk jurnal ilmiah, prosiding, disertasi, atau laporan penelitian, ditulis dalam bahasa Indonesia maupun Inggris, serta memuat aspek implementasi, pengembangan model pembelajaran, integrasi teknologi, maupun hasil empiris. Sementara itu, artikel yang tidak bersifat ilmiah atau hanya menyinggung literasi data secara umum tanpa keterkaitan dengan pendidikan matematika dikecualikan dari analisis. Prosedur analisis dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu identifikasi artikel dengan kata kunci “data literacy”, “mathematics education”, “literasi data”, dan “pendidikan matematika”; seleksi artikel sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi; pengkodean dan kategorisasi berdasarkan fokus penelitian, metode yang digunakan, subjek penelitian, serta temuan utama; dan sintesis tematik untuk menemukan pola, kecenderungan, serta tren perkembangan literasi data dalam pendidikan matematika. Untuk menjaga validitas hasil kajian, dilakukan triangulasi sumber dengan membandingkan temuan dari berbagai basis data serta peer checking melalui diskusi dengan akademisi yang memiliki kompetensi pada bidang literasi data dan pendidikan matematika. Dengan demikian, kajian ini diharapkan dapat memberikan pemetaan yang jelas mengenai perkembangan literasi data dalam pendidikan matematika, sekaligus mengidentifikasi peluang penelitian yang dapat dikembangkan pada masa mendatang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

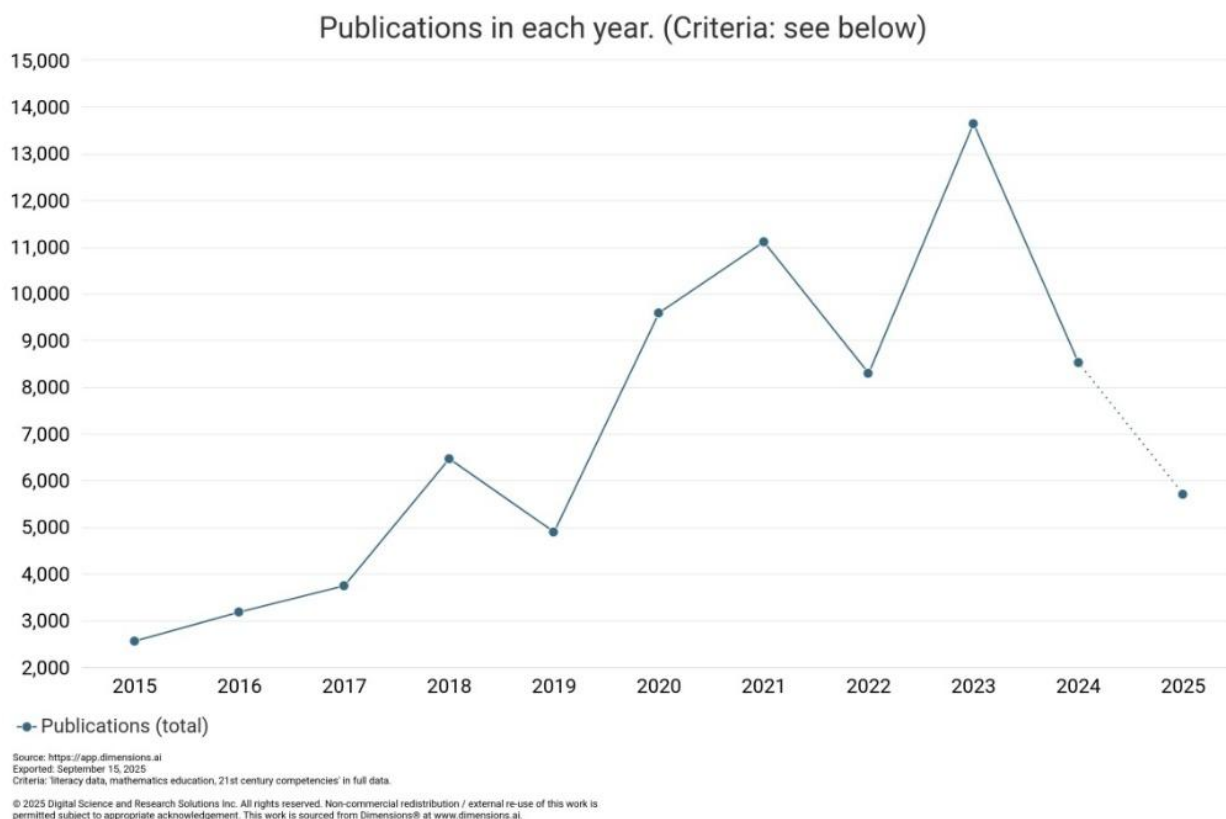
HASIL

Berdasarkan hasil penelusuran literatur menggunakan basis data Dimensions dengan kata kunci terkait data literacy dalam konteks pendidikan matematika, diperoleh sebanyak 33.371 publikasi yang terindeks selama periode 2015–2025. Analisis bibliometrik dilakukan untuk mengidentifikasi tren publikasi, bidang kajian, sumber publikasi, penulis produktif, dan peta perkembangan tema penelitian.



Gambar 1. Distribusi publikasi berdasarkan bidang ilmu penelitian literasi data dalam pendidikan matematika periode 2015–2025.

Hasil analisis menunjukkan bahwa penelitian literasi data didominasi oleh bidang Education dengan jumlah 8.704 publikasi, diikuti oleh Information and Computing Sciences sebanyak 6.307 publikasi, serta Human Society sebanyak 5.854 publikasi. Bidang lain yang juga berkontribusi cukup besar adalah Language, Communication and Culture (4.803 publikasi), Commerce, Management, Tourism and Services (2.662 publikasi), dan Psychology (2.595 publikasi). Temuan ini menunjukkan bahwa literasi data berkembang sebagai isu multidisipliner, namun tetap berakar kuat pada bidang pendidikan. Dalam konteks pendidikan matematika, dominasi bidang pendidikan dan ilmu komputer mengindikasikan adanya integrasi antara pembelajaran matematika, analisis data, serta pemanfaatan teknologi digital.



Gambar 2. Tren jumlah publikasi literasi data dalam pendidikan matematika tahun 2015–2025.

Perkembangan jumlah publikasi menunjukkan tren yang meningkat secara signifikan selama satu dekade terakhir. Pada tahun 2015 terdapat sekitar 2.600 publikasi, kemudian meningkat secara bertahap hingga mencapai 6.500 publikasi pada tahun 2018. Setelah mengalami sedikit penurunan pada tahun 2019, jumlah publikasi kembali meningkat tajam pada tahun 2020 dan 2021 menjadi sekitar 9.600 dan 11.100 publikasi. Puncak publikasi terjadi pada tahun 2023 dengan jumlah sekitar 13.700 publikasi, sebelum mengalami penurunan pada tahun 2024 dan 2025. Penurunan pada tahun 2025 kemungkinan disebabkan oleh data yang belum lengkap karena tahun publikasi masih berjalan saat pengambilan data dilakukan. Tren tersebut menunjukkan meningkatnya perhatian akademisi terhadap literasi data sebagai kompetensi penting abad ke-21, terutama setelah transformasi digital yang semakin masif dalam dunia pendidikan.



Name Organization, Country	↓ Publications	Citations	Citations mean
Roger J R Levesque Indiana University Bloomington, United States	411	387	0.94
North-West University	214	473	2.21
Iztok Podbregar University of Maribor, Slovenia	207	33	0.16
Polona Šprajc University of Maribor, Slovenia	175	27	0.15
Andreja Pucihar University of Maribor, Slovenia	169	968	5.73
Roger W H Bons Open University in the Netherlands, Netherlands	161	958	5.95
Mirjana Kljajic Borstnar University of Maribor, Slovenia	121	788	6.51
Juergen Seitz Baden-Wuerttemberg Cooperative State University, Ger...	111	393	3.54
Pascal Ravesteijn University of Applied Sciences Utrecht, Netherlands	106	784	7.40
Olja Arsenijević	102	20	0.20

Gambar 3. Sepuluh sumber publikasi terproduktif pada penelitian literasi data

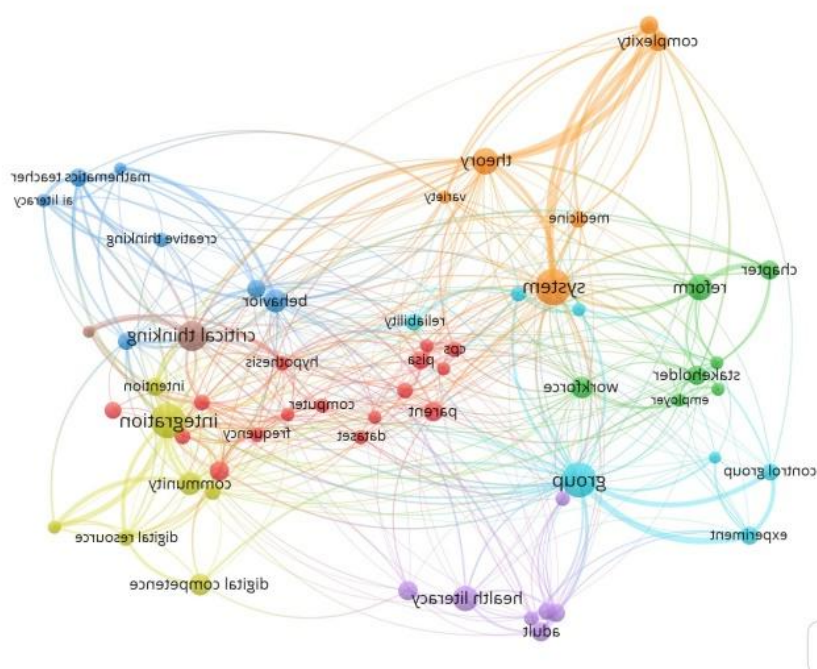
Analisis sumber publikasi menunjukkan bahwa Lecture Notes in Computer Science menjadi sumber publikasi paling produktif dengan 1.000 artikel, diikuti oleh Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals (671 artikel), Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (625 artikel), dan Advances in Social Science, Education and Humanities Research (579 artikel). Dominasi prosiding dan publikasi yang berorientasi pada teknologi menunjukkan bahwa penelitian literasi data banyak dikembangkan melalui inovasi pembelajaran berbasis digital, analitik data, dan teknologi pendidikan. Hal ini sejalan dengan kebutuhan pembelajaran matematika modern yang menuntut siswa mampu mengolah dan menginterpretasikan data menggunakan berbagai perangkat digital.



Name	↓ Publications	Citations	Citations mean
Lecture Notes in Computer Science	1,000	5,873	5.87
Encyclopedia of the UN Sustainable Develop...	671	1,510	2.25
Jurnal Penelitian Pendidikan IPA	625	1,833	2.93
Advances in Social Science, Education and ...	579	833	1.44
Lecture Notes in Networks and Systems	567	1,726	3.04
SSRN Electronic Journal	496	2,362	4.76
Journal of Physics Conference Series	487	3,557	7.30
Integration of Education	482	1,675	3.48
Communications in Computer and Informati...	479	1,525	3.18
Education Sciences	402	5,497	13.67

Gambar 4. Penulis paling produktif dalam penelitian literasi data

Berdasarkan produktivitas penulis, Roger J. R. Levesque tercatat sebagai penulis dengan jumlah publikasi terbanyak yaitu 411 artikel, diikuti oleh North-West University (214 publikasi dalam afiliasi institusi), Iztok Podbregar (207 publikasi), Polona Šprajc (175 publikasi), dan Andreja Pucihar (169 publikasi). Meskipun beberapa penulis memiliki jumlah publikasi yang tinggi, rata-rata sitasi menunjukkan variasi yang cukup besar. Temuan ini mengindikasikan bahwa produktivitas publikasi tidak selalu berbanding lurus dengan dampak ilmiah yang dihasilkan.



Gambar 5. Visualisasi jaringan kata kunci penelitian literasi data menggunakan VOSviewer

Visualisasi jaringan kata kunci menggunakan VOSviewer menunjukkan adanya beberapa kluster utama yang saling terhubung. Kata kunci yang muncul dominan meliputi critical thinking, integration, community, digital competence, health literacy, group, system, dan theory. Peta jaringan memperlihatkan tiga kecenderungan tema penelitian utama:

1. Pengembangan pembelajaran berbasis teknologi dan sistem digital, ditandai oleh keterkaitan antara kata kunci system, digital competence, dan integration.
2. Penguatan kemampuan berpikir kritis melalui analisis data, terlihat dari posisi sentral kata kunci critical thinking yang terhubung dengan berbagai konsep pembelajaran dan literasi.
3. Kolaborasi dan pembelajaran berbasis komunitas, yang ditunjukkan oleh hubungan antara kata kunci community, group, dan stakeholder.

PEMBAHASAN

Hasil analisis bibliometrik memperlihatkan bahwa penelitian literasi data mengalami perkembangan yang sangat pesat dalam satu dekade terakhir. Peningkatan jumlah publikasi menunjukkan bahwa literasi data telah menjadi salah satu kompetensi utama yang dibutuhkan dalam menghadapi era transformasi digital dan revolusi industri 4.0. Temuan ini mendukung pernyataan dalam abstrak bahwa literasi data merupakan kemampuan penting untuk mendukung berpikir kritis, analitis, dan pengambilan keputusan berbasis informasi. Dominasi bidang pendidikan dan ilmu komputer menunjukkan bahwa penelitian literasi data tidak hanya berfokus pada kemampuan memahami data, tetapi juga pada bagaimana kemampuan tersebut dapat dikembangkan melalui integrasi teknologi dalam proses pembelajaran. Dalam pendidikan matematika, kondisi ini tercermin melalui penggunaan perangkat lunak statistik, spreadsheet,



visualisasi data, dan platform pembelajaran digital yang membantu siswa memahami konsep matematika melalui data nyata. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa menemukan lonjakan minat setelah 2015 dengan pola pertumbuhan eksponensial (Safitri *et al.*, 2023). Analisis kurikulum menunjukkan perluasan peran matematika untuk mengintegrasikan praktik data science dan literasi data melalui visualisasi data, statistik deskriptif/inferensial, dan pemrosesan data (Kit *et al.*, 2023). Gagasan integrasi kurikulum menekankan bahwa aktivitas berbasis data di matematika perlu memanfaatkan alat komputasi modern, bukan hanya prosedur manual, agar siswa siap menghadapi dunia berbasis data (Anumol, 2025; Burrill, 2025).

Tren tema penelitian yang ditemukan juga sejalan dengan hasil kajian literatur yang mengidentifikasi tiga fokus utama penelitian literasi data dalam pendidikan matematika. Pengembangan model pembelajaran berbasis proyek dan teknologi digital terlihat dari tingginya kontribusi publikasi pada bidang teknologi dan pendidikan. Model pembelajaran seperti Project-Based Learning (PjBL), Problem-Based Learning (PBL), dan pembelajaran berbantuan teknologi menjadi pendekatan yang banyak digunakan untuk meningkatkan kemampuan literasi data siswa. Fokus pada kemampuan interpretasi data dan pemecahan masalah matematis tercermin dari munculnya kata kunci critical thinking sebagai salah satu simpul utama dalam peta bibliometrik. Hal ini menunjukkan bahwa literasi data tidak hanya dipandang sebagai kemampuan teknis membaca data, tetapi juga sebagai proses berpikir yang melibatkan analisis, evaluasi, dan penarikan kesimpulan berdasarkan bukti yang tersedia. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa literasi data harus mencakup analisis, evaluasi, dan komunikasi temuan, dengan tujuan membangun critical mindset untuk evaluasi data dan pengambilan keputusan yang bertanggung jawab (Schenck and Duschl, 2026). Model pembelajaran yang mengintegrasikan visualisasi data dan pelatihan critical thinking meningkatkan skor tes statistik, infografik, dan peta, dan “berperan sangat signifikan” dalam meningkatkan kemampuan pengambilan keputusan (Yuan, Liu and Kuang, 2021). Hasil penelitian lainnya juga menunjukkan bahwa penggunaan data, literasi data, pengambilan keputusan berbasis data sebagai topik utama dalam literatur matematika (Mosia and Bhekiswayo, 2024).

Integrasi literasi data dengan keterampilan abad ke-21 lainnya terlihat dari keterhubungan kata kunci digital competence, critical thinking, dan community. Temuan ini mengindikasikan bahwa literasi data semakin diposisikan sebagai kompetensi yang terintegrasi dengan literasi digital, kolaborasi, komunikasi, dan berpikir komputasional. Dalam pembelajaran matematika, integrasi tersebut memungkinkan siswa untuk tidak hanya memahami konsep numerik, tetapi juga menggunakannya dalam konteks kehidupan nyata yang berbasis data. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa digital literacy menegaskan peran kolaborasi, komunikasi, critical thinking, dan kreativitas (4C) sebagai penentu utama kompetensi digital abad ke-21 (Pauh, Pinang and Alam, 2025). Riset konseptual menunjukkan adanya irisan kuat antara computational thinking dan digital literacy, dengan keterampilan abstraksi, perancangan algoritma, dan komunikasi sebagai komponen bersama (George-reyes and David, 2021).

Hasil penelitian ini memperkuat pandangan bahwa literasi data merupakan komponen esensial dalam pembelajaran matematika modern. Peningkatan tren publikasi, keragaman bidang kajian, serta perkembangan tema penelitian menunjukkan bahwa literasi data akan terus menjadi fokus utama dalam penelitian dan praktik pendidikan di masa depan. Oleh karena itu, guru dan



peneliti perlu mengembangkan strategi pembelajaran yang mampu mengintegrasikan literasi data, teknologi digital, dan keterampilan berpikir tingkat tinggi guna mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan abad ke-21.

SIMPULAN

Kajian literatur ini menunjukkan bahwa literasi data merupakan kompetensi penting yang semakin mendapat perhatian dalam penelitian pendidikan matematika. Selama dua dekade terakhir, tren penelitian literasi data mengarah pada tiga fokus utama, yaitu pengembangan model pembelajaran berbasis teknologi dan proyek, penguatan keterampilan interpretasi data dalam pemecahan masalah matematis, serta integrasi literasi data dengan kompetensi abad ke-21 lainnya seperti literasi digital dan berpikir komputasional. Temuan ini menegaskan bahwa literasi data bukan hanya keterampilan tambahan, melainkan bagian integral dari pembelajaran matematika yang relevan dengan tuntutan era digital. Meskipun demikian, kajian ini juga menemukan adanya variasi fokus penelitian dan keterbatasan dalam hal implementasi di kelas, khususnya terkait kesiapan guru, ketersediaan sumber belajar, serta pendekatan evaluasi yang tepat. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut yang menekankan pada pengembangan kurikulum, inovasi strategi pembelajaran, serta pemanfaatan teknologi digital yang mampu mendukung integrasi literasi data secara efektif. Dengan demikian, pendidikan matematika dapat berperan lebih optimal dalam membekali peserta didik dengan keterampilan literasi data yang esensial untuk menghadapi tantangan abad ke-21.

DAFTAR PUSTAKA

- Alman, A. *et al.* (2023) "Literasi Statistik Dalam Pembelajaran Matematika SD Melalui Kurikulum 2013," *Jurnal Elementaria Edukasia*, 6(3), pp. 1454–1466. Available at: <https://doi.org/10.31949/jee.v6i3.6351>.
- Anumol, C.A. (2025) "Integrating Data Science and Data Literacy into K-12 Mathematics Curriculum," *International Scientific Journal of Engineering and Management (ISJEM)*, 4(10), pp. 10–12. Available at: <https://doi.org/10.55041/ISJEM05114>.
- Burrill, G. (2025) "Integrating The Curriculum : Mathematics , Statistics , Data Literacy , And Data Science," *IASE*, 10(6), pp. 1298–1299. Available at: <https://doi.org/10.52041/iase24.504>.
- Echtenbruck, M.M. *et al.* (2025) "A Data Literacy Competence Model for Higher," *ArXiv*, 12(6), pp. 1–15. Available at: <https://doi.org/10.48550/arxiv.2504.15690>.
- Friedrich, A. *et al.* (2024) "What shapes statistical and data literacy research in K - 12 STEM education ? A systematic review of metrics and instructional strategies," *International Journal of STEM Education* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1186/s40594-024-00517-z>.
- George-reyes, C.E. and David, L. (2021) "Interweaving Digital Literacy with Computational Thinking," *Ninth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'21)*, 10(5), pp. 13–17. Available at: <https://doi.org/10.1145/3486011.3486412>.
- Kit, Y. *et al.* (2023) "Learning data science in elementary school mathematics : a comparative curriculum analysis," *International Journal of STEM Education*, 10(8), pp. 1–16. Available at:



<https://doi.org/10.1186/s40594-023-00397-9>.

- Mosia, M. and Bhekiswayo, N.M. (2024) "Mapping the Terrain : A Comprehensive Review and Bibliometric Analysis of Data Literacy in Mathematics Education (2009-2024)," *Interdisciplinary Journal of Education Research*, 6(2015), pp. 1–14. Available at: <https://doi.org/10.38140/ijer-2024.vol6.23>.
- Pauh, P., Pinang, P. and Alam, S. (2025) "Comparative Analysis Of Digital Literacy And 21st-Century Skills Among University Graduates In Malaysia And Indonesia : The Role Of Collaboration , Critical Thinking , Communication," *Journal of Nusantara Studies*, 10(1), pp. 166–191. Available at: <https://doi.org/10.24200/jonus.vol10iss1pp166-191> COMPARATIVE.
- Pinto, M. *et al.* (2023) "A strategic approach to information literacy : data literacy . A systematic review," *El Profesional de la información*, 32(6), pp. 1–23. Available at: <https://doi.org/10.3145/epi.2023.nov.09>.
- Safitri, R. *et al.* (2023) "Trends and Network Analysis of Data Literacy in Various Fields : Bibliometric Analysis," *Materials of International Practical Internet Conference "Challenges of Science,"* 12(6), pp. 204–212. Available at: <https://doi.org/10.31643/2023.24>.
- Schenck, K.E. and Duschl, R.A. (2026) "Context , language , and technology in data literacy," *Routledge Open Research*, 3(5), pp. 1–18. Available at: <https://doi.org/10.12688/routledgeopenres.18160.1>.
- Schreiter, S. *et al.* (2024) "Teaching for statistical and data literacy in K - 12 STEM education : a systematic review on teacher variables , teacher education , and impacts on classroom practice," *ZDM – Mathematics Education*, 56(1), pp. 31–45. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01531-1>.
- Shofiyah, N. *et al.* (2025) "Building Scientific Reasoning Using a Data Literacy Module in Higher Education," *International Journal of Research and Community Empowerment*, 03(02), pp. 110–124. Available at: <https://doi.org/10.58706/ijorce.v3n2.p110-124>.
- Tsai, Y.C. (2024) "Empowering students through active learning in educational big data analytics," *Smart Learning Environments*, pp. 1–21. Available at: <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00300-1>.
- Witte, V., Schwering, A. and Frischmeier, D. (2025) "Strengthening Data Literacy in K-12 Education : A Scoping Review," *Education Sciences*, 30(9), pp. 1–19. Available at: <https://doi.org/10.3390/educsci15010025>.
- Yuan, Y., Liu, C. and Kuang, S. (2021) "An Innovative and Interactive Teaching Model for Cultivating Talent ' s Digital Literacy in Decision Making , Sustainability , and Computational Thinking," *Sustainability*, 13(2), pp. 1–13. Available at: <https://doi.org/10.3390/su13095117>.