

Teknologi Digital dalam Pembelajaran Matematika: Tinjauan Bibliometrik terhadap Dampaknya pada Pemahaman Konsep Matematis Siswa

Anisa Ulva Wahyuni¹, Hasanuddin^{2*}.

¹Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Riau, Indonesia; anisaulva34523@gmail.com

²Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Riau, Indonesia; [*hasanuddun@uin-suska.ac.id](mailto:hasanuddun@uin-suska.ac.id)

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran matematika dan dampaknya terhadap pemahaman konsep matematis siswa melalui pendekatan bibliometrik. Data dikumpulkan dari Google Scholar menggunakan kata kunci “teknologi digital” dan “pemahaman konsep matematis siswa”, dengan periode publikasi antara 2020 hingga 2025. Sebanyak 216 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dianalisis menggunakan perangkat lunak VOSviewer. Hasil analisis menunjukkan tiga kluster utama kata kunci yang dominan, yaitu “teknologi”, “pembelajaran”, dan “pemahaman konsep”. Visualisasi jaringan mengindikasikan peningkatan tren penelitian dalam integrasi teknologi digital untuk pembelajaran matematika. Temuan ini menegaskan bahwa aplikasi, platform pembelajaran, dan perangkat lunak interaktif memainkan peran strategis dalam memperkuat pemahaman konseptual siswa terhadap matematika. Penelitian ini juga mengidentifikasi celah penelitian dan memberikan arah baru bagi pengembangan lebih lanjut di bidang ini.

Kata Kunci: Teknologi digital, aplikasi pembelajaran matematika, pemahaman konsep matematis

Abstract. This study aims to explore the use of digital technology in mathematics learning and its impact on students' mathematical concept understanding through a bibliometric approach. Data were collected from Google Scholar using the keywords "digital technology" and "students' mathematical concept understanding", with a publication period between 2020 and 2025. A total of 216 articles that met the inclusion criteria were analyzed using VOSviewer software. The results of the analysis showed three main clusters of dominant keywords, namely "technology", "learning", and "concept understanding". Network visualization indicates an increasing trend of research in the integration of digital technology for mathematics learning. These findings confirm that applications, learning platforms, and interactive software play a strategic role in strengthening students' conceptual

understanding of mathematics. This study also identifies research gaps and provides new directions for further development in this field

Keywords: Technology, mathematics learning application, understanding mathematical concepts.

Pendahuluan

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk memberikan bimbingan dalam mengembangkan potensi jasmani dan rohani untuk mencapai tujuan agar peserta didik mampu membawa perubahan pada dirinya sendiri dan bermanfaat dalam kehidupan bermasyarakat (Hidayat dan Abdillah 2019). Hal ini berarti dengan pendidikan dapat menghasilkan generasi yang berkualitas, memiliki potensi dan keterampilan yang dapat memajukan bangsa dan negara. Dalam pendidikan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah memberikan dampak yang signifikan. Teknologi ini telah mendorong sistem pendidikan untuk beradaptasi dengan memanfaatkan berbagai alat dan media berbasis teknologi dalam proses pembelajaran salah satunya yaitu pada pembelajaran matematika. Pembelajaran matematika adalah sebuah proses yang disusun guru untuk menumbuhkan kreativitas dan keterampilan berpikir siswa, sehingga mereka dapat membangun pemahaman baru dan menguasai materi dengan lebih baik (Amir dan Risnawati 2015).

Pembelajaran matematika ini seringkali menjadi mata pelajaran yang menantang bagi banyak siswa, membutuhkan solusi yang inovatif untuk membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak yang terkandung di dalamnya (Suningsih dan Maryati 2023). Pemahaman konsep adalah kemampuan individu dalam memahami rumus dan konsep matematika sehingga mereka dapat mengimplementasikan strategi, prinsip, dan prosedur untuk menyelesaikan masalah yang diberikan (Anawati 2022). Namun berdasarkan hasil penelitian terdahulu oleh (Zenith, Sabandar, dan Amelia 2023) menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memiliki kesulitan dalam memahami konsep-konsep matematika. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian oleh (Suningsih dan Maryati 2023) menggambarkan bahwa tingkat pemahaman konsep matematis siswa masih berada pada kategori rendah, yang disebabkan karena proses pembelajaran yang membosankan. Di sisi lain, teknologi digital menawarkan solusi potensial yang dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam memahami konsep-konsep matematika yang sulit. Teknologi memiliki potensi yang besar untuk mengatasi tantangan tersebut dengan memperkenalkan cara-cara baru dalam belajar matematika,

Copyright © 2025

Buana Matematika :

Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika

p-ISSN : 2088-3021

e-ISSN : 2598-8077

menyediakan berbagai alat, media dan sumber daya yang dapat memfasilitasi pemahaman konsep matematis secara lebih interaktif dan visual, yang dapat memfasilitasi siswa memahami materi ajar dengan mudah dan menarik (Pagau dan Mytra 2023). Berbagai aplikasi, perangkat lunak edukasi, serta media digital lainnya, seperti simulasi dan video pembelajaran, memberikan kesempatan bagi siswa sehingga mudah dalam memahami dan berinteraksi dengan konsep matematika yang mungkin sulit dipahami hanya melalui pembelajaran konvensional.

Penggunaan teknologi dalam pembelajaran matematika memungkinkan adanya pembelajaran yang lebih kolaboratif, di mana siswa dapat berinteraksi dan berbagi ide dengan teman sejawat atau dengan guru melalui platform digital, meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar (Syarifah 2024). Selain itu, teknologi juga memperkaya pemahaman konsep dengan visualisasi interaktif, menyediakan akses ke sumber belajar secara luas, serta memungkinkan asesmen dan umpan balik yang lebih cepat dan tepat sasaran (Alisia Zahroatul Baroroh, Kusumastuti, dan Kamal 2024). Namun demikian, meskipun teknologi memiliki banyak manfaat dalam pembelajaran matematika, implementasinya tidak selalu berjalan mulus. Tantangan seperti Akses yang terbatas pada perangkat digital atau koneksi internet yang tidak stabil, kesenjangan akses teknologi, kesiapan guru, keamanan data, dan dampak penggunaannya seringkali menjadi hambatan dalam penerapannya secara efektif (Nur Sholihah dan Sandi 2023). Maka penting untuk melakukan kajian mendalam tentang bagaimana teknologi digital berkontribusi terhadap peningkatan pemahaman konsep matematis siswa, serta faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan atau kegagalan integrasi teknologi dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu dibutuhkan pendekatan yang mampu memberikan gambaran menyeluruh terhadap tren dan arah penelitian yang sedang berkembang. Salah satu metode yang efektif untuk melakukan pemetaan terhadap perkembangan literatur ilmiah tersebut adalah analisis bibliometrik. Dengan pendekatan tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memetakan perkembangan literatur secara kuantitatif dan visual.

Metode

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui pendekatan Systematic Literature Review (SLR) dan dianalisis menggunakan metode bibliometrik, untuk mengidentifikasi tren, topik dominan, dan struktur pengetahuan dalam bidang kajian. Metode Bibliometrik adalah metode analisis kuantitatif yang digunakan untuk menelusuri dan menginterpretasikan informasi bibliografi

Copyright © 2025

Buana Matematika :

Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika

p-ISSN : 2088-3021

e-ISSN : 2598-8077

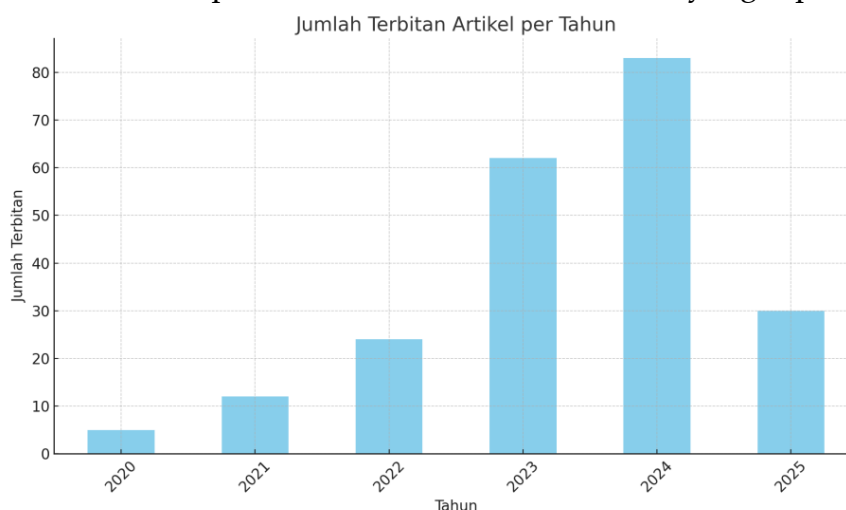
yang terdapat dalam publikasi ilmiah seperti artikel atau jurnal (Effendy et al. 2021). Analisis bibliometrik adalah suatu metode yang digunakan untuk mengevaluasi dan memetakan perkembangan penelitian, karya ilmiah, maupun dokumen lain dalam suatu bidang kajian tertentu, baik melalui pendekatan kuantitatif maupun kualitatif, dengan bantuan teknik dan alat statistik (Hakim 2020).

Sumber data utama penelitian ini berasal dari jurnal yang terindeks dalam *google scholar* yang di analisis dengan menggunakan *VOSviewer*. Aplikasi *VOSviewer* digunakan untuk menampilkan peta bibliometrik melalui tiga visualisasi yang berbeda, yaitu visualisasi jaringan, visualisasi *overlay*, dan visualisasi kepadatan (Yuniarti, Sefina, dan Zakri 2023). Peneliti menetapkan beberapa kriteria inklusi untuk memastikan relevansi dan kualitas data. Artikel yang dimasukkan dalam analisis harus diterbitkan dalam rentang waktu tahun 2020 hingga 2025, guna menjamin bahwa hasil kajian mencerminkan tren dan perkembangan terkini dalam penggunaan teknologi digital di bidang pendidikan. Topik utama artikel harus berkaitan langsung dengan penerapan teknologi digital dalam pembelajaran matematika, khususnya yang membahas dampaknya terhadap pemahaman konsep matematis siswa. Selain itu, hanya artikel yang dapat diakses secara penuh (full-text) yang dipilih, agar memungkinkan analisis metadata secara lengkap. Artikel yang ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris diterima, mengingat keduanya merupakan bahasa yang umum digunakan dalam literatur ilmiah nasional. Selanjutnya, artikel juga harus memuat kata kunci seperti “teknologi digital”, “pembelajaran matematika”, dan “pemahaman konsep matematis”, yang menjadi dasar dalam pemetaan bibliometrik menggunakan aplikasi *VOSviewer*. Selain itu, hanya artikel yang memiliki akses penuh dan relevan dengan topik penelitian yang dimasukkan dalam analisis.

Proses seleksi dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu (1) pencarian awal menggunakan kata kunci yang telah ditentukan, (2) penyaringan duplikasi, (3) peninjauan abstrak dan kata kunci, serta (4) analisis mendalam terhadap isi artikel. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan tentang bagaimana teknologi digital digunakan dalam pembelajaran matematika serta membantu menemukan peluang penelitian yang masih bisa dikembangkan.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis bibliometrik menggunakan perangkat lunak VOSviewer, dengan menggunakan *title words* teknologi digital dan *keyword* pemahaman konsep matematis siswa diperoleh sebanyak 216 dengan meta data dari *google scholar* dimana data dikelompokkan berdasarkan *author*, judul penelitian, tahun publikasi, volume, *keyword*, dan abstrak yang terdapat didalam artikel penelitian. Berikut adalah grafik batang yang menunjukkan jumlah terbitan artikel per tahun berdasarkan data awal yang diperoleh.



Gambar 1. Grafik Publikasi Artikel Pada tahun 2020-2025

Gambar 1. Jumlah artikel yang dipublikasikan menunjukkan tren peningkatan yang konsisten dari tahun ke tahun. Pada 2020, angka publikasi masih tergolong rendah, namun mulai meningkat pada tahun 2021 dan mengalami lonjakan signifikan di tahun 2024. Tahun 2024 mencatatkan jumlah publikasi tertinggi, yakni sebanyak 83 artikel, yang mencerminkan meningkatnya perhatian terhadap penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran matematika. Hingga bulan April 2025, sudah terdapat 30 publikasi, yang menandakan bahwa minat terhadap topik ini terus tumbuh. Hal ini menunjukkan bahwa isu tersebut semakin dianggap penting.

Analisis *Keyword Co-occurrence* berdasarkan visualisasi jaringan

Berdasarkan data yang diperoleh dari *Google scholar* sebanyak 216 artikel, lalu dilakukan analisis bibliometrik dengan menggunakan aplikasi *VOSviewer*. Visualisasi ini menggambarkan kaitan antar kata kunci yang sering muncul bersama dalam literatur mengenai penggunaan teknologi dalam pembelajaran matematika selama lima tahun terakhir. Setiap titik (node) mewakili kata kunci yang digunakan dalam artikel, di mana ukuran titik mencerminkan frekuensi kemunculannya. Semakin besar ukuran titik,

Copyright © 2025

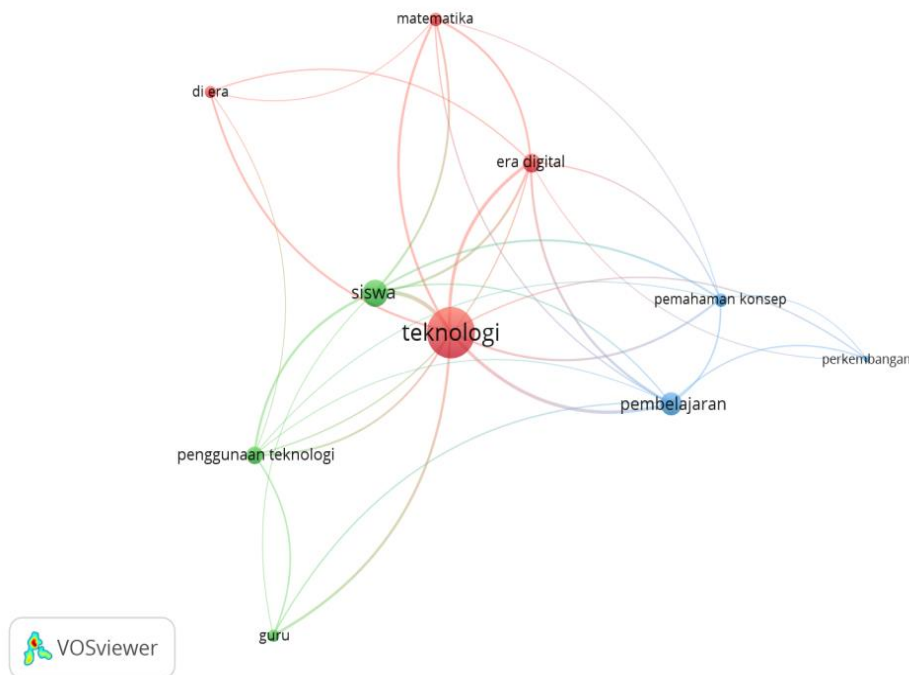
Buana Matematika :

Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika

p-ISSN : 2088-3021

e-ISSN : 2598-8077

semakin sering kata tersebut muncul dalam artikel yang dianalisis. Analisis keterkaitan antar kata kunci menampilkan visualisasi jaringan hubungan antar istilah utama. Proses perhitungan secara menyeluruh melalui aplikasi *VOSviewer* menggunakan batas minimal kemunculan sebanyak empat kali yang kemudian menghasilkan 21 kata kunci relevan dan terbagi ke dalam 3 kluster utama. Berikut gambar *keyword Co-occurrence* berdasarkan visualisasi jaringan.



Gambar 2. Hasil Analisis *Network Visualization*

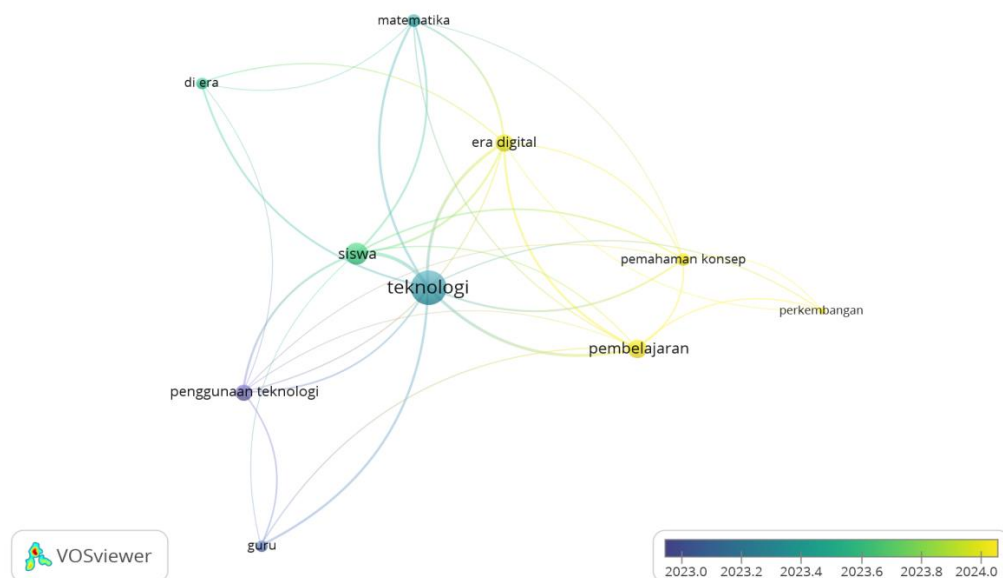
Pada Gambar 2. Menyajikan visualisasi jaringan yang terdapat *Cluster* atau kelompok kata kunci yang ditunjukkan dengan warna yang berbeda. Masing-masing cluster memiliki kata kunci yang berbeda. *Cluster* merah memiliki 3 kata kunci seperti *technology*, *digital learning*, dan *media*, yang menunjukkan fokus pada penggunaan media digital sebagai alat bantu pembelajaran. *Cluster* biru memuat kata kunci berupa pembelajaran, pemahaman konsep serta perkembangan yang menunjukkan orientasi penelitian terhadap hasil belajar siswa. *Cluster* hijau terdapat kata kunci guru, penggunaan teknologi dan siswa yang melihat interaksi dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran berbasis teknologi.

Setiap elemen kata kunci tersebut dihubungkan oleh garis dengan ketebalan yang berbeda. Garis –garis yang menghubungkan antar titik menunjukkan hubungan antar kata kunci tersebut, yang diukur dari seberapa sering mereka

Copyright © 2025

muncul bersamaan dalam satu dokumen. Semakin tebal garisnya, semakin kuat hubungannya. Pada gambar tersebut kata kunci yang paling dominan yaitu teknologi. Kata "teknologi" menjadi pusat utama pembahasan yang memiliki keterkaitan kuat dengan kata-kata seperti "pembelajaran", "era digital", "siswa", dan "guru". Hal ini menunjukkan bahwa teknologi menjadi inti dalam proses pembelajaran, khususnya dalam konteks era digital. Selain itu, keterkaitan antara "matematika", "pemahaman konsep", dan "penggunaan teknologi" mengindikasikan bahwa pemanfaatan teknologi juga berperan dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran, termasuk matematika. Hal ini diperkuat pada hasil penelitian oleh (Kurniawan, Rozaq, dan Diana 2024) menunjukkan bahwa dengan teknologi digital siswa tidak hanya menjadi penerima informasi, tetapi juga terlibat aktif dalam eksplorasi dan praktik langsung, sehingga mendorong pemahaman yang lebih mendalam.

Analisis *Keyword Co-occurrence* berdasarkan visualisasi *overlay*



Gambar 3. Hasil Visualisasi *overlay*

Gambar 3. Menyajikan visualisasi *overlay* menampilkan kecenderungan waktu kemunculan kata kunci dalam studi yang membahas teknologi digital pada pembelajaran matematika. Warna kuning mengindikasikan kata kunci yang banyak digunakan dalam publikasi terkini (tahun 2024), seperti "pembelajaran" dan "pemahaman konsep". Sebaliknya, istilah seperti "teknologi", "siswa", dan "penggunaan teknologi" lebih dominan pada publikasi sebelumnya (tahun 2023), yang ditunjukkan dengan warna hijau kebiruan. Hal ini menunjukkan adanya pergeseran arah penelitian dari fokus

Copyright © 2025

Buana Matematika :

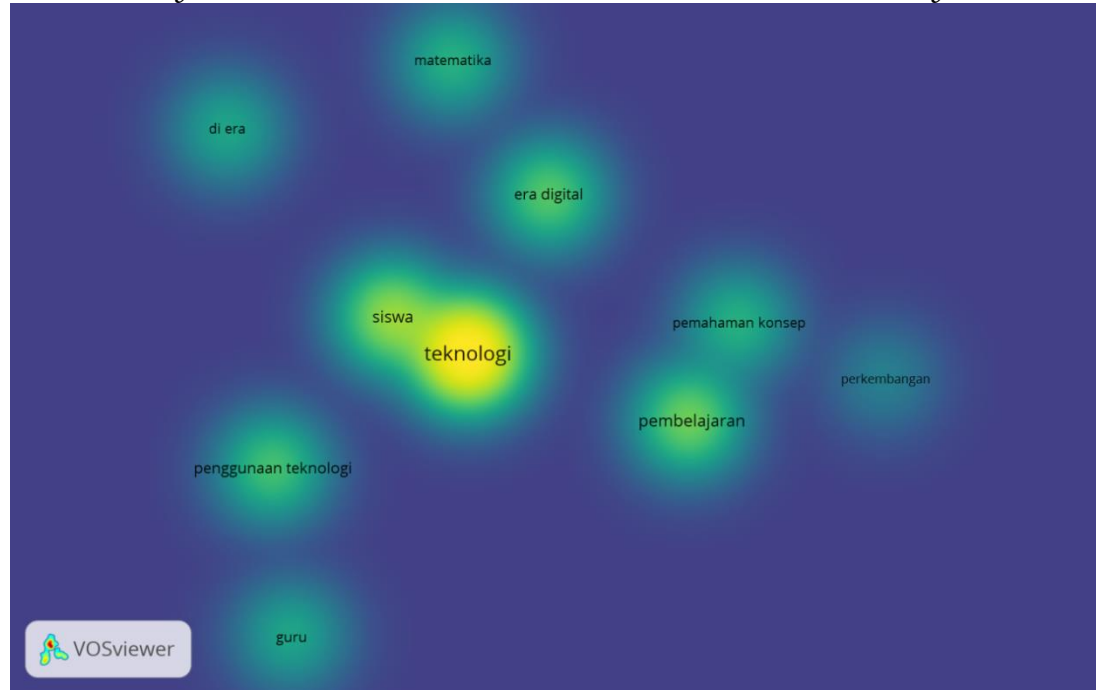
Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika

p-ISSN : 2088-3021

e-ISSN : 2598-8077

pada penggunaan teknologi itu sendiri ke arah dampaknya terhadap capaian belajar siswa.

Analisis *Keyword Co-occurrence* berdasarkan visualisasi *Density*



Gambar 4. Hasil Visualisasi *Density*

Sementara itu pada gambar 4, visualisasi *density* memperlihatkan seberapa sering suatu kata kunci muncul dalam kumpulan literatur yang ditelaah. Kata “teknologi” muncul sebagai inti dengan warna kuning terang, mencerminkan tingginya frekuensi dan dominasi tema tersebut. Istilah lain seperti “siswa”, “pembelajaran”, dan “pemahaman konsep” juga memiliki tingkat kepadatan tinggi, menunjukkan kedekatan makna dengan fokus utama kajian. Di sisi lain, kata-kata seperti “guru” dan “perkembangan” terlihat memiliki kepadatan lebih rendah, mengindikasikan bahwa aspek tersebut masih kurang dieksplorasi dan berpotensi menjadi topik riset di masa depan.

Berdasarkan hasil analisis *keyword co-occurrence* melalui visualisasi jaringan, *overlay*, dan *density* menunjukkan bahwa teknologi digital menempati posisi sentral dalam penelitian pembelajaran matematika dalam lima tahun terakhir. Tren terbaru memperlihatkan pergeseran fokus dari sekadar penggunaan teknologi menuju pemanfaatannya untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. Kata kunci seperti “pembelajaran”, “siswa”, dan “pemahaman konsep” semakin sering muncul dalam publikasi terkini, menandakan peningkatan

Copyright © 2025

Buana Matematika :

Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika

p-ISSN : 2088-3021

e-ISSN : 2598-8077

perhatian terhadap efektivitas pembelajaran berbasis teknologi. Temuan ini juga mengungkap adanya celah penelitian, terutama pada aspek peran guru dan perkembangan pendekatan pembelajaran, yang masih terbatas dalam kajian ilmiah dan dapat menjadi fokus penelitian selanjutnya. Berdasarkan hasil analisis bibliometrik berikut disajikan 10 jurnal dengan rank teratas dan relevan terkait pengembangan teknologi digital dan pemahaman konsep

Tabel 1. Artikel Jurnal Penelitian

Penulis	Judul	Hasil penelitian
(Wulandari, Salsabila, dan Ramadhani 2025)	Analisis Efektivitas Penggunaan Teknologi Digital Dalam Pembelajaran Matematika	Penggunaan media digital seperti <i>Wordwall</i> , <i>Quizizz</i> , dan <i>GeoGebra</i> terbukti efektif meningkatkan hasil belajar, pemahaman konsep, serta kemampuan berpikir dan komunikasi matematis siswa.
(Sudihartinih, Hajizah, dan Marzuki 2021)	Penggunaan Teknologi Digital pada Perkuliahan Matematika Dasar Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa	Teknologi digital seperti <i>YouTube</i> , <i>Kahoot</i> , dan simulasi <i>Phet</i> terbukti efektif meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar mahasiswa dalam perkuliahan matematika dasar.
(Andang dan Subhan 2023)	Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Berbasis Teknologi Digital Di Sma Negeri 1 Donggo	Sebanyak 80% guru dan siswa membutuhkan bahan ajar digital karena materi dari buku teks dinilai kurang menarik dan sulit dipahami, sehingga dibutuhkan pendekatan interaktif untuk meningkatkan keterlibatan siswa serta memudahkan siswa dalam memahami konsep
(Rahmawati, Markhamah, dan Fathono 2024)	Analisis Efektivitas Pemanfaatan Teknologi Digital Dalam Proses Pembelajaran Matematika Di Tingkat Sekolah	Aplikasi interaktif, <i>game edukatif</i> , video pembelajaran, dan media animasi berbasis digital terbukti efektif meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar, dan partisipasi siswa, dengan dukungan guru terlatih, kepemimpinan sekolah, serta keterlibatan orang tua sebagai faktor pendukung utamanya
(Kurniawan et al. 2024)	Penggunaan Teknologi Digital dalam Pembelajaran Sains dan Olahraga untuk Meningkatkan Literasi dan Pemahaman Siswa	Simulasi <i>virtual</i> , laboratorium digital, dan perangkat <i>wearable</i> efektif meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan siswa, namun keterbatasan infrastruktur, pelatihan guru, dan kesenjangan akses masih menjadi kendala.
(Fatimah, Prasetyo, dan Munastiwi 2024)	Inovasi Dalam Pengajaran Ipa Di Sekolah Dasar Melalui Penggunaan Teknologi Digital	Teknologi digital dapat meningkatkan hasil belajar siswa, namun terkendala infrastruktur dan kesiapan guru. Solusinya dengan pelatihan guru, fasilitas, kurikulum, dan kolaborasi.
(Jayantika dan Namur 2022)	Peran Teknologi Dalam Pembelajaran	Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi pembelajaran mampu meningkatkan literasi digital dan hasil belajar matematika

Penulis	Judul	Hasil penelitian
(Maghfirah, Safira, dan Sabaruddin 2024)	Meningkatkan Literasi Digital Matematika <i>Analytical Thinking</i> Siswa Dengan Teknologi Digital	siswa, dengan peningkatan sebesar 7,88% pada siklus 1 dan 19,25% pada siklus 2. Teknologi digital dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan berpikir analitis siswa melalui visualisasi dan interaksi, namun peran aktif guru tetap diperlukan
(Najah, Mandailina, dan Abdillah 2024)	Aplikasi Matematika Berbasis Teknologi: Solusi Interaktif untuk Siswa di Era Digital	Aplikasi matematika berbasis teknologi, dengan gamifikasi, visualisasi dinamis, dan umpan balik langsung, terbukti meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa, serta memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan adaptif dibanding metode tradisional.
(D, Khasanah, dan Putri 2021)	Penguatan Literasi, Numerasi, Dan Adaptasi Teknologi Pada Pembelajaran Di Sekolah (Sebuah Upaya Menghadapi Era Digital Dan Disrupsi)	Peningkatan literasi, numerasi, dan pemanfaatan teknologi krusial untuk memperbaiki kualitas pendidikan di era digital.

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa penggunaan teknologi digital memiliki peran yang penting dalam membantu meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa di berbagai tingkat pendidikan. Berbagai jenis teknologi, seperti video interaktif, aplikasi pembelajaran, *platform e-learning*, serta *augmented* dan *virtual reality*, telah digunakan sebagai sarana untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami konsep matematika yang bersifat abstrak dan sering kali menjadi hambatan dalam proses pembelajaran.

Pada gambar hasil *network visualization keyword co-occurrence*, kata “teknologi” menjadi pusat dari berbagai istilah lain seperti “pembelajaran”, “media digital”, “guru”, dan “pemahaman konsep”. Cluster merah berfokus pada sarana digital (*technology*, *media*, *digital learning*), sementara cluster biru dan hijau masing-masing menekankan pada orientasi hasil belajar dan peran aktor pembelajaran (guru dan siswa). Temuan ini didukung oleh hasil penelitian (Wulandari et al. 2025), yang menunjukkan bahwa media digital berperan dalam meningkatkan pemahaman dan partisipasi siswa melalui pendekatan visual dan interaktif yang lebih sesuai dengan karakteristik generasi digital. Berbagai *platform* yang dimanfaatkan seperti *Wordwall*, *Quizizz*, *GeoGebra*, dan *Edmodo* terbukti mampu meningkatkan partisipasi serta pencapaian belajar siswa. Teknologi-teknologi tersebut menyediakan pendekatan yang bersifat

visual dan interaktif, sehingga mampu mengatasi keterbatasan metode pembelajaran tradisional dan mendorong keterlibatan aktif siswa dalam memahami materi serta mempermudah proses pemahaman konsep siswa. Di sisi lain, penelitian yang dilakukan oleh (Sudihartini et al. 2021) melalui eksperimen langsung dengan mengintegrasikan media seperti video YouTube, permainan edukatif, dan simulasi digital dalam mata kuliah matematika dasar menunjukkan peningkatan hasil belajar mahasiswa serta munculnya sikap positif terhadap pembelajaran matematika.

Pada *network visualization* (Gambar 2), di mana aspek “guru” dan “siswa” memiliki konektivitas kuat dengan “teknologi” dan “pembelajaran” artinya kebutuhan guru dan siswa terhadap teknologi cukup tinggi. Terbukti pada hasil analisis kebutuhan di SMA Negeri 1 Donggo, ditemukan bahwa baik guru maupun siswa sangat memerlukan media pembelajaran berbasis teknologi digital untuk mendukung pemahaman terhadap materi yang kompleks, seperti fungsi trigonometri. Temuan ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan pembelajaran dengan tersedianya media yang sesuai, yang dapat diatasi melalui pemanfaatan dan inovasi dalam teknologi digital (Andang dan Subhan 2023). Keberhasilan integrasi teknologi dalam pembelajaran tidak semata-mata bergantung pada jenis aplikasi yang digunakan, melainkan sangat ditentukan oleh dukungan ekosistem pendidikan secara menyeluruh. Dukungan dari guru yang terlatih, kepala sekolah yang visioner, serta keterlibatan orang tua memiliki peran penting dalam menciptakan lingkungan yang mendukung penggunaan teknologi secara efektif yang membantu siswa dalam memahami konsep (Rahmawati et al. 2024). Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas teknologi dalam pembelajaran matematika merupakan hasil dari kolaborasi antara perangkat digital dan kesiapan sumber daya manusia yang terlibat.

Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran matematika bukan hanya mampu meningkatkan hasil belajar siswa, tetapi juga mendorong transformasi paradigma pendidikan dari *teacher-centered* menjadi *student-centered*. Hal ini sejalan dengan penelitian (Kurniawan et al. 2024) yang menegaskan bahwa teknologi digital dapat menciptakan pengalaman belajar yang bersifat personal, adaptif, serta meningkatkan motivasi dan rasa percaya diri siswa dalam memahami konsep abstrak. Mereka menemukan bahwa simulasi virtual dan perangkat wearable dapat meningkatkan literasi dan pemahaman siswa terhadap konsep abstrak serta kemampuan fisik. Implikasi dari temuan ini adalah teknologi digital bersifat lintas disiplin dan memberikan dampak luas, termasuk dalam membangun pemahaman

Copyright © 2025

Buana Matematika :

Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika

p-ISSN : 2088-3021

e-ISSN : 2598-8077

konseptual yang kuat. Penelitian (Fatimah et al. 2024) menggaris bawahi pentingnya pembelajaran interaktif di sekolah dasar melalui teknologi digital seperti AR dan VR. Mereka menyimpulkan bahwa pemanfaatan teknologi ini meningkatkan motivasi dan hasil belajar, namun masih menghadapi tantangan dari segi infrastruktur dan kesiapan guru. Oleh karena itu, integrasi teknologi harus diimbangi dengan pelatihan guru dan dukungan kebijakan dari pemerintah.

Pada *overlay visualization* mengungkapkan adanya pergeseran arah fokus penelitian. Pada tahun-tahun sebelumnya, penelitian lebih menekankan aspek "penggunaan teknologi", sedangkan publikasi terkini (2024) mulai bergeser ke arah "pembelajaran" dan "pemahaman konsep". Ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi tidak lagi hanya dilihat dari sisi alat bantu, tetapi telah berkembang menjadi strategi pedagogis untuk mendukung pencapaian kompetensi siswa, sebagaimana dijelaskan dalam temuan (Jayantika dan Namur 2022). Temuan menunjukkan bahwa penerapan media digital dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa secara signifikan, yaitu sebesar 7,88% di siklus pertama dan meningkat menjadi 19,25% di siklus kedua. Hasil ini memberikan bukti kuantitatif yang kuat bahwa teknologi digital tidak hanya meningkatkan keterlibatan siswa, tetapi juga hasil akademik secara nyata. Kemampuan berpikir analitis juga menjadi fokus dalam penelitian (Maghfirah et al. 2024). Mereka menjelaskan bahwa visualisasi pemahaman konsep yang kompleks melalui teknologi mampu mengembangkan cara berpikir siswa dari sekadar menghafal menjadi menganalisis dan memecahkan masalah secara mendalam. Di era digital, teknologi tidak hanya menjadi alat bantu, tetapi juga *partner* dalam proses kognitif siswa.

Hal serupa ditunjukkan oleh (Najah et al. 2024) yang menyoroti keunggulan aplikasi pembelajaran berbasis gamifikasi dan visualisasi dinamis. Fitur interaktif seperti umpan balik langsung dan simulasi adaptif tidak hanya membuat pembelajaran lebih menarik, tetapi juga meningkatkan pemahaman dan retensi konsep. Meski demikian, mereka juga menyoroti pentingnya literasi digital guru sebagai prasyarat kesuksesan implementasi teknologi. Terakhir, Darwanto, Khasanah, dan Putri menyampaikan bahwa penguatan literasi, numerasi, dan adaptasi terhadap teknologi menjadi kunci dalam menyongsong transformasi pendidikan (D et al. 2021). Integrasi ketiga aspek tersebut menjadi fondasi untuk membentuk siswa yang cakap digital, mampu berpikir logis, dan adaptif terhadap tantangan zaman.

Secara keseluruhan berdasarkan data *bibliometrik*, *visualisasi keyword* dan rangkaian kajian jurnal yang dianalisis dalam studi bibliometrik ini, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan teknologi digital memberikan pengaruh yang positif dan signifikan dalam meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa. Teknologi berperan dalam mengkonkretkan konsep-konsep abstrak melalui media visual dan interaktif, mendukung pembelajaran mandiri, serta mendorong kolaborasi antar siswa. Meski demikian, efektivitas implementasi teknologi sangat bergantung pada kesiapan tenaga pendidik, ketersediaan infrastruktur, dan dukungan dari seluruh elemen pendidikan. Oleh karena itu, transformasi digital dalam pembelajaran matematika perlu dilakukan secara menyeluruh dan melibatkan berbagai pihak agar manfaatnya dapat dirasakan secara merata di semua jenjang pendidikan.

Simpulan

Analisis bibliometrik terhadap 216 artikel dari tahun 2020 hingga 2025 menunjukkan peningkatan tren penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran matematika. Kata kunci “teknologi” menempati posisi sentral, menunjukkan pentingnya digitalisasi dalam meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa. Teknologi terbukti tidak hanya sebagai alat bantu, tetapi juga sebagai jembatan efektif dalam menjelaskan konsep abstrak, meningkatkan motivasi, dan menciptakan pembelajaran yang kolaboratif. Keberhasilan implementasi teknologi ini sangat ditentukan oleh kesiapan guru, infrastruktur pendukung, dan kebijakan pendidikan. Oleh karena itu, diperlukan strategi integrasi teknologi yang berkelanjutan, inklusif, dan adaptif agar manfaatnya dapat dirasakan di semua jenjang pendidikan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan artikel ini. Ucapan terima kasih khusus disampaikan kepada dosen pengampu mata kuliah karya tulis ilmiah yang telah memberikan saran berharga untuk penyempurnaan tulisan ini. Penulis juga menghargai kontribusi para peneliti sebelumnya yang menjadi referensi utama dalam kajian ini. Semoga artikel ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang pendidikan matematika dan pemanfaatan teknologi digital dalam proses pembelajaran.

Daftar Pustaka

- Alisia Zahroatul Baroroh, Diyah Andini Kusumastuti, dan Rahmat Kamal. 2024. "Pemanfaatan Teknologi dalam Pembelajaran Berbasis Digital." *Perspektif: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Bahasa* 2(4):269–86. doi: doi.org/10.59059.
- Amir, Zubaidah, dan Risnawati. 2015. *Psikologi Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Anawati, Sudiyah. 2022. "Pengaruh Model Pembelajaran STAD Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis pada Mata Kuliah Persamaan Diferensial." *Math-UMB.EDU* 10(1):9–15. doi: 10.36085/mathumbedu.v10i1.4115.
- Andang, dan Muhammad Subhan. 2023. "Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Berbasis Teknologi Digital di SMA Negeri 1 Donggo." *Jurnal Pendidikan dan Media Pembelajaran* 2(3):55–60. doi: 10.59584/jundikma.v2i03.38.
- D, Darwanto, Mar'atun Khasanah, dan Anggi Monica Putri. 2021. "Penguatan Literasi, Numerasi, Dan Adaptasi Teknologi Pada Pembelajaran Di Sekolah." *Eksponen* 11(2):25–35. doi: 10.47637/eksponen.v11i2.381.
- Effendy, Femmy, Vanessa Gaffar, Ratih Hurriyati, dan Heny Hendrayati. 2021. "Analisis Bibliometrik Perkembangan Penelitian Penggunaan Pembayaran Seluler Dengan Vosviewer." *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi* 16(1):10–17. doi: 10.35969/interkom.v16i1.83.
- Fatimah, Siti, Sigit Prasetyo, dan Erni Munastiwi. 2024. "Inovasi dalam Pengajaran IPA Di Sekolah Dasar Melalui Penggunaan Teknologi Digital." *Jurnal Pendidikan Ibtidaiyah* 5(2):15–27.
- Hakim, Lukmanul. 2020. "Analisis Bibliometrik Penelitian Inkubator Bisnis pada Publikasi Ilmiah Terindeks Scopus." *Procuratio: Jurnal Ilmiah Manajemen* 8(2):176–89.
- Hidayat, Rahmat, dan Abdillah. 2019. *Ilmu Pendidikan Konsep, Teori dan Aplikasinya*. Medan: Lembaga Peduli Pengembangan Pendidikan Indonesia (LPPPI).
- Jyantika, I. Gusti Agung Trisna, dan Gaudensia Namur. 2022. "Peran Teknologi Pembelajaran Dalam Meningkatkan Literasi Digital Matematika." *Indonesian Journal of Educational Development* 3(2):284–91. doi: 10.5281/zenodo.7033331.
- Kurniawan, Yudhistira Ade, Mutrofin Rozaq, dan Apriana Diana. 2024. "Penggunaan Teknologi Digital dalam Pembelajaran Sains dan Olahraga untuk Meningkatkan Literasi dan Pemahaman Siswa." *Journal Sport, Science, Health and Tourism of Mandalika* 5(2):33–42.

Copyright © 2025

Buana Matematika :

Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika

p-ISSN : 2088-3021

e-ISSN : 2598-8077

- Maghfirah, Aprilla Rizki, Sitta Safira, dan Sabaruddin. 2024. "Analytical Thinking Siswa Dengan Teknologi Digital." *Intelektualita* 13(1):46–59. doi: 10.22373/ji.v13i1.24764.
- Najah, Esa FatwatunSyaharuddin, Vera Mandailina, dan Abdillah. 2024. "Aplikasi Matematika Berbasis Teknologi : Solusi Interaktif untuk Siswa di Era Digital." 30–47.
- Nur Sholihah, Annisa, dan Sandi. 2023. "Tantangan Guru dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Teknologi di SD Negeri Puleireng." Hal. 1091–96 in *Seminar Nasional Pengenalan Lapangan Persekolahan UAD*. Vol. 397.
- Pagau, Dwi Alfidya, dan Prima Mytra. 2023. "The Effect of Technology In Mathematics Learning." *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika* 6(1):287–96. doi: 10.30605/proximal.v6i1.2302.
- Rahmawati, Rafika Dian, Markhamah, dan Ahmad Fathono. 2024. "Analisis Efektifitas Pemanfaatan Teknologi Digital dalam Proses Pembelajaran Matematika di Tingkat Sekolah Dasar." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar* 09(04):181–98.
- Sudihartinih, Eyus, Mimi Nur Hajizah, dan Marzuki. 2021. "Penggunaan Teknologi Digital Pada Perkuliahan Matematika Dasar Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa." *Suska Journal of Mathematics Education* 7(1):59–66. doi: 10.24014/sjme.v7i1.11723.
- Suningsih, Titin, dan Iyam Maryati. 2023. "Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Pada Materi Garis dan Sudut." *JPd matematika* 6(2):19–28. doi: 10.35974/dm.v6i2.3133.
- Syarifah, Lailatus. 2024. "Penggunaan Teknologi dalam Pembelajaran Matematika. Bandung: Alfabeta." (October).
- Wulandari, Meilia, Najla Hasna Salsabila, dan Alfi'ah Ramadhani. 2025. "Analisis Efektifitas Penggunaan Teknologi Digital dalam Pembelajaran Matematika." 3(1):1–11.
- Yuniarti, Elsa, Nadia Sefina, dan Dwika Febriana Zakri. 2023. "Analisis Bibliometrik Tentang Penelitian Terkini Pengaruh Tanaman Herbal Kayu Manis (*Cinnamomun* sp.) Terhadap Metabolisme." Hal. 184–97 in *Prosiding SEMNAS BIO 2023 UIN Raden Fatah Palembang*.
- Zenith, Fien, Jozua Sabandar, dan Risma Amelia. 2023. "Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Kelas viii SMPN 3 Ngamprah pada Materi Relasi dan Fungsi." *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif* 6(4):1619–28. doi: 10.22460/jpmi.v6i4.17565.

Riwayat Hidup Penulis**Anisa Ulva Wahyuni**

Anisa Ulva Wahyuni lahir pada tanggal 05 Oktober 2003 di pilubang. Saat ini, penulis sedang menempuh pendidikan (S1) pada program studi pendidikan matematika di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim (UIN Suska) Riau. Riwayat pendidikan penulis dimulai dari SD Negeri 25 Batang Anai, dilanjutkan di SMP Negeri 2 Batang Anai, dan SMA Negeri 1 Batang Anai. Penulis berdomisili di Batang Anai.

Hasanuddin, S.Si., M.Si.

Hasanuddin, S.Si., M.Si., lahir di Benteng pada tanggal 26 mei tahun 1978. Penulis telah menyelesaikan pendidikan hingga jenjang S2. Saat ini, penulis menjabat sebagai dosen tetap di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim (UIN Suska) Riau yang mengampu beberapa mata kuliah S1. Penulis telah menulis berbagai artikel jurnal yang dimulai sejak tahun 2016 hingga sekarang. Penulis berdomisili di Pekanbaru.