

## Aplikasi Matematika Berbasis Teknologi : Solusi Interaktif untuk Siswa di Era Digital

Esa Fatwatun Najah<sup>1</sup>, Syaharuddin<sup>2</sup>, Vera Mandailina<sup>3</sup>, Abdillah<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Mataram

[fatwatunesa@gmail.com](mailto:fatwatunesa@gmail.com), [syaharuddin.ntb@gmail.com](mailto:syaharuddin.ntb@gmail.com), [vrmadailina@gmail.com](mailto:vrmadailina@gmail.com),  
[abdillahahmad24041983@gmail.com](mailto:abdillahahmad24041983@gmail.com)

### Abstrak

Perkembangan teknologi digital telah memberikan dampak signifikan dalam berbagai aspek pendidikan, termasuk pembelajaran matematika. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penggunaan aplikasi berbasis teknologi sebagai solusi interaktif dalam pembelajaran matematika, khususnya untuk meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa di era digital. Metode penelitian yang digunakan adalah Systematic Literature Review (SLR) dengan menelaah 50 artikel ilmiah yang dipublikasikan dalam kurun waktu 2019 hingga 2024. Sumber literatur diambil dari pengindeks Google Scholar, DOAJ, dan Scopus, dengan fokus pada artikel yang relevan dengan integrasi teknologi dalam pendidikan matematika. Hasil kajian menunjukkan bahwa aplikasi berbasis teknologi, yang dilengkapi fitur interaktif seperti gamifikasi, visualisasi dinamis, dan umpan balik langsung, secara signifikan meningkatkan keterlibatan siswa dan membantu mereka memahami konsep-konsep abstrak dengan lebih efektif. Namun, terdapat beberapa tantangan utama dalam penerapannya, seperti aksesibilitas teknologi dan kesiapan guru dalam menggunakan aplikasi secara optimal. Berdasarkan temuan ini, aplikasi matematika berbasis teknologi memiliki potensi besar untuk diintegrasikan lebih lanjut dalam kurikulum pendidikan, dengan catatan penting untuk mengatasi kendala infrastruktur dan kesiapan sumber daya manusia.

**Kata Kunci:** Aplikasi matematika berbasis teknologi, pembelajaran interaktif, gamifikasi dalam pendidikan, literasi digital matematika

### Abstract

The advancement of digital technology has significantly impacted various aspects of education, including mathematics learning. Therefore, this study aims to analyze the use of technology-based applications as interactive solutions in mathematics education, particularly in enhancing students understanding and engagement in the digital era. The research employs a Systematic Literature Review (SLR) methodology, analyzing 50 scholarly articles published between 2019 and 2024. Literature sources were obtained from indexing platforms such as Google Scholar, DOAJ, and Scopus, focusing on articles relevant to the integration of technology in mathematics education. The findings indicate that technology-based applications, equipped with interactive features such as gamification, dynamic visualization, and real-time feedback, significantly enhance student engagement and facilitate a more effective understanding of abstract concepts. However, several key challenges in their implementation remain, including technological accessibility and teachers' readiness to utilize these applications optimally. Based on these findings, technology-based mathematics applications hold substantial potential for further integration into the educational curriculum, with important considerations for addressing infrastructure limitations and the readiness of human resources.

**Keywords:** Technology based mathematics application, interactive learning, gamification in education, digital mathematics literacy

## Pendahuluan

Di era digital, pendidikan menghadapi tantangan yang semakin kompleks seiring dengan perkembangan teknologi yang pesat. Salah satu tantangan utama adalah bagaimana memanfaatkan teknologi secara efektif dalam proses pembelajaran tanpa mengabaikan esensi pedagogi yang berkualitas (Julaika Anggraini, 2024). Meskipun teknologi menawarkan berbagai kemudahan, seperti akses cepat ke informasi dan pembelajaran yang lebih fleksibel, belum semua guru dan siswa memiliki literasi digital yang memadai untuk memanfaatkan teknologi ini dengan optimal. Kesenjangan akses terhadap teknologi juga menjadi masalah, terutama di daerah terpencil yang belum memiliki infrastruktur digital yang memadai. Selain itu, tantangan lain yang muncul adalah bagaimana menjaga kualitas interaksi antara guru dan siswa dalam lingkungan pembelajaran yang semakin terdigitalisasi, di mana risiko alienasi dan minimnya interaksi tatap muka bisa berdampak pada proses pembentukan karakter siswa (Karim et al., 2024). Penggunaan teknologi yang berlebihan tanpa kontrol juga berpotensi menimbulkan gangguan konsentrasi dan ketergantungan pada perangkat digital. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang seimbang dan terarah dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam sistem pendidikan agar dapat benar-benar meningkatkan kualitas pembelajaran dan mempersiapkan siswa untuk tantangan masa depan.

Keterampilan matematika memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan modern, karena menjadi dasar bagi pengambilan keputusan yang rasional dan pemecahan masalah yang kompleks di berbagai bidang (Susanti et al., 2023). Di dunia yang semakin berbasis data, kemampuan untuk memahami, menganalisis, dan menginterpretasikan informasi numerik menjadi keterampilan yang sangat dibutuhkan, baik dalam konteks profesional maupun sehari-hari. Matematika tidak hanya relevan dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, tetapi juga memainkan peran penting dalam ekonomi, bisnis, dan bahkan sosial budaya, di mana kemampuan berhitung dan berpikir logis diperlukan untuk menyelesaikan masalah keuangan, manajemen, dan berbagai tantangan praktis lainnya (Sundari, 2024). Selain itu, matematika juga melatih pola pikir kritis dan analitis, yang sangat penting dalam era informasi yang penuh dengan data dan kompleksitas (Cahyana et al., 2024). Dalam konteks globalisasi dan revolusi industri 4.0, keterampilan matematika semakin menjadi faktor penentu daya saing individu di pasar kerja. Oleh karena itu, penguasaan matematika bukan lagi sekadar kemampuan akademik, melainkan keterampilan hidup yang esensial untuk sukses di dunia modern yang semakin kompetitif dan terhubung.

Perkembangan aplikasi teknologi dalam pendidikan telah mengalami kemajuan yang signifikan seiring dengan pesatnya inovasi di bidang teknologi informasi dan komunikasi. Aplikasi pendidikan, yang mencakup perangkat lunak dan platform digital, dirancang untuk meningkatkan pengalaman belajar dan mengatasi berbagai tantangan dalam proses pengajaran (Dwiranata et al., 2019).

Dengan adanya aplikasi seperti Learning Management System (LMS), siswa dapat mengakses materi pembelajaran, berpartisipasi dalam diskusi daring, dan mengerjakan tugas secara fleksibel, tanpa terikat oleh waktu dan tempat. Selain itu, aplikasi interaktif yang memanfaatkan gamifikasi dan simulasi menyediakan pendekatan yang menarik untuk mempelajari konsep-konsep kompleks, sehingga meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa (Syahid et al., 2024). Penggunaan aplikasi berbasis data juga memungkinkan guru untuk memantau kemajuan belajar siswa secara real-time, serta memberikan umpan balik yang lebih cepat dan akurat. Lebih jauh lagi, teknologi pendidikan membuka peluang untuk pembelajaran kolaboratif, di mana siswa dapat bekerja sama dalam proyek-proyek yang melibatkan penggunaan alat digital (Rombe, 2024). Dengan demikian, perkembangan aplikasi teknologi dalam pendidikan tidak hanya berkontribusi pada efektivitas pembelajaran, tetapi juga mempersiapkan siswa untuk beradaptasi dengan tuntutan dunia yang semakin terintegrasi dengan teknologi.

Interaktivitas dalam aplikasi pembelajaran matematika memiliki peran penting dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih dinamis dan responsive (MusdalifahZa, Rahmiwati, 2024). Fitur-fitur interaktif, seperti simulasi, animasi, dan umpan balik langsung, memungkinkan siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran, tidak hanya sebagai penerima informasi, tetapi juga sebagai partisipan yang terlibat dalam pemecahan masalah secara mandiri (Fitriana et al., 2024). Dengan interaktivitas, siswa dapat bereksperimen dengan konsep-konsep matematika secara real-time, yang membantu mereka dalam memahami materi yang abstrak dan kompleks dengan cara yang lebih konkret dan visual. Selain itu, kemampuan aplikasi untuk menyesuaikan dengan kecepatan dan gaya belajar masing-masing siswa melalui fitur personalisasi memastikan bahwa setiap siswa dapat belajar sesuai dengan kebutuhan mereka (As'ari et al., 2022). Hal ini tidak hanya meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran, tetapi juga memperdalam pemahaman mereka terhadap konsep-konsep yang diajarkan. Secara keseluruhan, fitur interaktif dalam aplikasi pembelajaran matematika memberikan peluang bagi siswa untuk mengalami pembelajaran yang lebih menyenangkan dan efektif, sekaligus mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah yang sangat dibutuhkan dalam pendidikan matematika (Ashari et al., 2023).

Implementasi teknologi dalam pendidikan matematika menghadapi sejumlah tantangan yang signifikan, terutama terkait dengan aksesibilitas, literasi digital, dan kesenjangan teknologi antar sekolah (Aliyah & Masyithoh, 2024). Aksesibilitas menjadi kendala utama, di mana tidak semua sekolah atau siswa memiliki perangkat teknologi yang memadai, seperti komputer atau tablet, serta koneksi internet yang stabil. Kesenjangan ini menyebabkan perbedaan dalam kualitas pembelajaran antara sekolah yang berada di wilayah perkotaan dengan akses teknologi yang baik dan sekolah di wilayah terpencil yang kurang terlayani. Selain itu, literasi digital di kalangan guru dan siswa juga menjadi tantangan penting (Saerang et al., 2023). Banyak pendidik yang belum terbiasa dengan teknologi atau

tidak memiliki keterampilan yang cukup untuk memanfaatkannya secara efektif dalam proses pembelajaran. Hal ini berdampak pada kurangnya optimalisasi fitur-fitur dalam aplikasi berbasis teknologi yang sebenarnya dapat membantu memperdalam pemahaman siswa terhadap konsep matematika. Kesenjangan teknologi antar sekolah juga memperlebar ketidakmerataan hasil belajar, di mana sekolah dengan anggaran terbatas sering kali tidak mampu menyediakan perangkat keras atau perangkat lunak yang dibutuhkan untuk mendukung pembelajaran berbasis teknologi (Kaka et al., 2022). Dengan demikian, untuk memastikan keberhasilan penerapan aplikasi teknologi dalam pendidikan matematika, perlu adanya upaya yang lebih serius dalam meningkatkan akses, memberikan pelatihan yang memadai bagi guru, serta mengatasi disparitas teknologi antar sekolah melalui kebijakan yang lebih inklusif dan berkelanjutan.

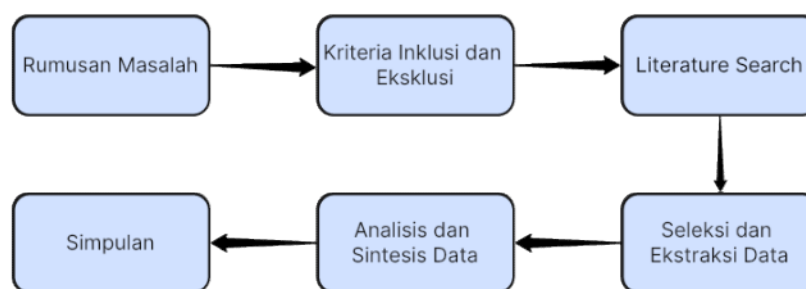
Penelitian terkini menyoroti semakin pentingnya teknologi dalam pendidikan matematika. Studi menunjukkan bahwa mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan keterlibatan siswa, keterampilan memecahkan masalah, dan efektivitas secara keseluruhan (Saputra et al., 2023). Pendekatan STEM, yang menggabungkan sains, teknologi, teknik, dan matematika, telah berhasil diterapkan di berbagai jenjang pendidikan menggunakan berbagai metode seperti pembelajaran berbasis proyek dan berbasis masalah. Pembelajaran berbasis permainan, khususnya menggunakan konsep permainan populer seperti Squid Game dan Among Us, telah menunjukkan dampak positif pada motivasi dan kesenangan siswa dalam matematika (Yustina & Yahfizham, 2023). Selain itu, teknologi telah ditemukan untuk mendukung pengembangan keterampilan literasi matematika melalui berbagai aplikasi, situs web, dan perangkat digital. Studi-studi ini menekankan perlunya pendidik untuk beradaptasi dengan kemajuan teknologi dan menggabungkan metode pengajaran inovatif dalam pendidikan matematika.

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa teknologi interaktif dalam pembelajaran matematika memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep abstrak, meningkatkan keterlibatan siswa, serta mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Fitur-fitur seperti gamifikasi, simulasi, dan umpan balik langsung memungkinkan siswa belajar secara aktif dan personal, menjadikan proses pembelajaran lebih menyenangkan dan responsif. Teknologi juga memfasilitasi pembelajaran yang disesuaikan dengan kecepatan dan gaya belajar masing-masing siswa. Namun, meskipun banyak keberhasilan yang dicapai, tantangan-tantangan utama seperti aksesibilitas yang terbatas, kesenjangan teknologi antar sekolah, serta kurangnya literasi digital di kalangan guru dan siswa menjadi hambatan yang signifikan. Kesenjangan yang muncul dari penelitian terdahulu berkisar pada ketidakmerataan akses teknologi di berbagai sekolah, terutama di wilayah terpencil yang kurang terjangkau oleh infrastruktur teknologi. Hal ini menyebabkan kesenjangan dalam kualitas pendidikan matematika, di mana siswa di sekolah-sekolah dengan akses teknologi terbatas tidak dapat menikmati manfaat yang sama seperti siswa di wilayah dengan infrastruktur teknologi yang lebih baik. Selain itu, literasi digital, terutama di

kalangan pendidik, masih menjadi masalah besar, karena banyak guru belum mampu memanfaatkan teknologi secara efektif dalam proses pengajaran. Disparitas dalam pelatihan dan dukungan teknologi bagi guru juga berkontribusi terhadap kesenjangan dalam penggunaan aplikasi berbasis teknologi di lingkungan sekolah. Penelitian tentang “Aplikasi Matematika Berbasis Teknologi: Solusi Interaktif untuk Siswa di Era Digital” yang menggunakan pendekatan systematic literature review bertujuan untuk mengkaji secara komprehensif literatur yang ada, serta menemukan pola-pola yang konsisten maupun tantangan yang belum terpecahkan dalam penerapan aplikasi berbasis teknologi. Gap yang ingin dijawab oleh penelitian ini adalah bagaimana mengatasi tantangan aksesibilitas, meningkatkan literasi digital di kalangan guru dan siswa, serta memastikan bahwa aplikasi teknologi dapat diterapkan secara merata di berbagai konteks pendidikan. Penelitian ini juga berupaya untuk menemukan strategi terbaik dalam mengintegrasikan teknologi secara efektif ke dalam kurikulum matematika, sambil tetap memperhatikan kesenjangan infrastruktur dan keterbatasan sumber daya di lingkungan sekolah. Dengan demikian, melalui penelitian ini diharapkan terciptanya solusi pembelajaran yang inovatif, interaktif, dan relevan berbasis teknologi bagi pendidikan matematika di era digital.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) yang bertujuan untuk mengidentifikasi, memunculkan, dan mensintesis 50 literatur yang relevan terkait penerapan aplikasi matematika berbasis teknologi sebagai solusi interaktif bagi siswa di era digital. Pendekatan ini dipilih untuk memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai tren, tantangan, serta manfaat penggunaan teknologi dalam pembelajaran matematika selama lima tahun terakhir (2019-2024). Tahapan penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1. Tahapan penelitian**

Gambar 1 menunjukkan bahwa penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu: perumusan masalah, penentuan kriteria inklusi dan eksklusi, pencarian literature, sleksi dan ekstraksi data, analisis dan sintesis data, serta

penarikan kesimpulan. Proses penelitian diawali dengan pembahasan masalah yang fokus pada penerapan teknologi dalam pembelajaran matematika guna meningkatkan interaktivitas dan pemahaman siswa. Perumusan masalah ini menjadi dasar dalam merancang strategi pencarian literatur dan menentukan ruang lingkup penelitian.

Tahap berikutnya adalah penentuan kriteria inklusi dan eksklusi untuk memastikan bahwa literatur yang dianalisis memiliki relevansi dan kualitas tinggi. Kriteria inklusi meliputi artikel ilmiah yang dipublikasikan dalam jurnal bereputasi, membahas aplikasi matematika berbasis teknologi, diterbitkan dalam kurun waktu lima tahun terakhir (2019-2024), tersedia dalam teks lengkap, dan ditulis dalam bahasa Inggris atau Indonesia. Sementara itu, kriteria eksklusi meliputi artikel yang tidak berhubungan langsung dengan pembelajaran matematika atau teknologi pendidikan, publikasi berupa opini atau laporan singkat, serta artikel yang tidak menyajikan metode atau hasil yang dapat dianalisis secara sistematis.

Pencarian literatur dilakukan melalui data dasar akademik seperti Scopus, Google Scholar, dan DOAJ menggunakan kata kunci yang relevan, antara lain “aplikasi matematika berbasis teknologi,” “pembelajaran interaktif,” “gamifikasi dalam pendidikan,” dan “literasi digital matematika”. Artikel yang ditemukan kemudian diseleksi melalui dua tahap, yaitu seleksi awal berdasarkan judul dan abstrak, serta seleksi lanjutan dengan meninjau keseluruhan teks untuk memastikan kesesuaian dengan kriteria inklusi. Setelah proses seleksi, data yang diekstraksi meliputi judul, penulis, tahun publikasi, metode penelitian, jenis teknologi yang digunakan, serta hasil dan penerapan teknologi dalam pembelajaran matematika. Data tersebut dianalisis menggunakan perangkat lunak VOSviewer untuk memvisualisasikan hubungan antara kata kunci dan tema utama dalam penelitian, serta R-Studio untuk analisis statistik seperti distribusi tema, frekuensi publikasi, dan tren penggunaan teknologi. Hasil analisis ini diinterpretasikan untuk mengidentifikasi variabel kunci, temuan utama, serta menerapkan teori teoritis dan praktis dari penerapan teknologi dalam pembelajaran matematika.

Penelitian ini diakhiri dengan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis dan interpretasi data, serta perumusan rekomendasi untuk pengembangan inovasi pembelajaran berbasis teknologi di masa depan. Selain itu, penelitian ini memberikan panduan bagi pendidik, pengembang aplikasi, dan peneliti dalam mengoptimalkan penerapan teknologi dalam pendidikan matematika serta menyarankan topik penelitian lanjutan yang dapat dikembangkan.

## **Hasil Penelitian dan Pembahasan**

### ***Hasil***

Berdasarkan hasil pencarian, telah diidentifikasi beberapa temuan penelitian yang relevan yang dapat menjelaskan fokus dan tujuan studi ini. Kami telah merumuskan beberapa aspek yang perlu dijelaskan, termasuk: 1). Fitur Utama

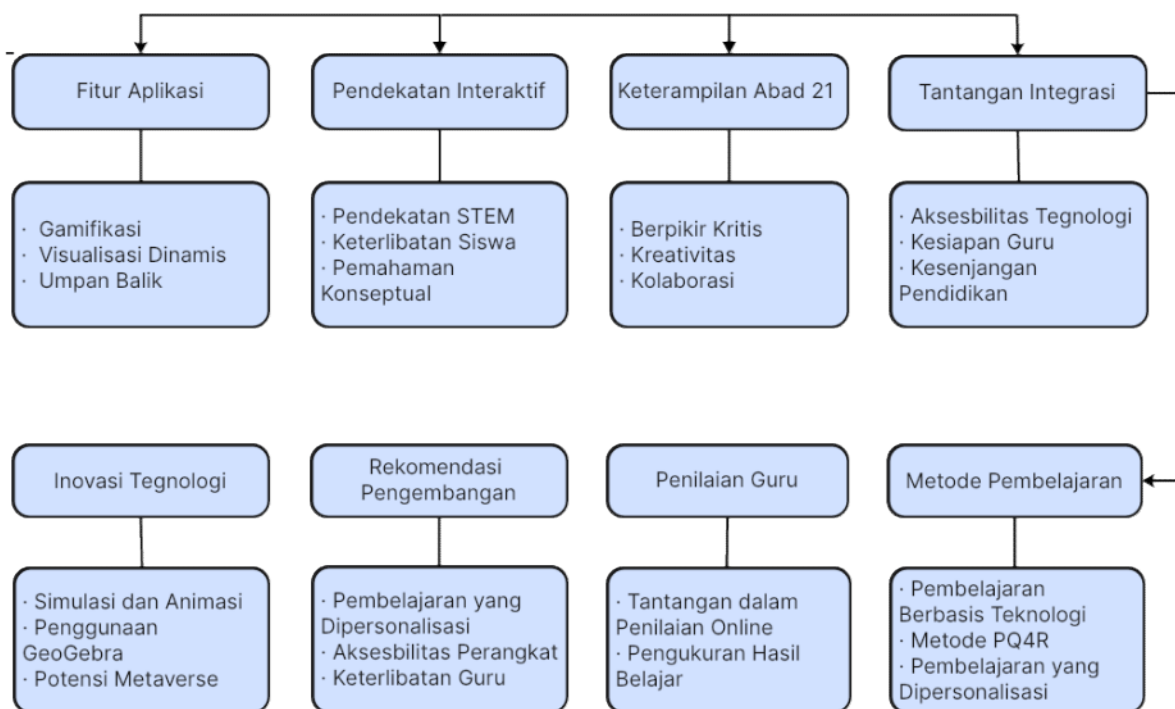
Aplikasi Matematika Berbasis Teknologi yang Berkontribusi Pada Pembelajaran Interaktif, 2). Perbandingan Aplikasi Matematika Berbasis Teknologi dengan Pembelajaran Tradisional, 3). Tantangan dan Keterbatasan Utama Dalam Mengintegrasikan Aplikasi Berbasis Teknolohgi Dalam Matematika, 4). Bukti yang Mendukung Efektivitas Aplikasi Teknologi Interaktif Dalam Meningkatkan Keterampilan Matematika Siswa. Dalam istilah yang lebih umum, gambaran keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Fokus dan Wawasan Terhadap Hasil Penelitian Berdasarkan Kriteria Kelayakan**

No.	Bidang/Fokus	Nama Penulis	Insight/Variabel Riset
1	Teknologi dan Gamifikasi dalam Pembelajaran	(Susanto & Usman, 2024), (Fitriana et al., 2024)	Gamifikasi meningkatkan motivasi belajar dan pengembangan kemampuan pemecahan masalah.
2	Visualisasi dan Simulasi dalam Pembelajaran	(Hulwani et al., 2021), (Rahmah & Yahfizham, 2024)	Visualisasi dinamis memudahkan pemahaman konsep abstrak, simulasi efektif dalam pembelajaran.
3	Umpan Balik dan Pembelajaran Adaptif	(Saba, 2024), (Arnadi et al., 2024)	Umpan balik langsung membantu siswa memperbaiki kesalahan dan belajar dengan kecepatan mereka sendiri.
4	Keterampilan Abad ke-21	(Sri Hanipah, 2023), (Purnamayanti et al., 2023)	Integrasi teknologi meningkatkan kreativitas, kolaborasi, dan pemikiran kritis siswa.
5	Tantangan Integrasi Teknologi	(Isti'ana, 2024), (Nursita et al., 2023)	Kesenjangan akses teknologi dan kesiapan guru menjadi tantangan utama dalam implementasi.
6	Evaluasi dan Penilaian Pembelajaran	(Dinayanti et al., 2024), (Rahmania & Hudri, 2024)	Kesulitan dalam evaluasi daring mempengaruhi efektivitas pengajaran berbasis teknologi.
7	Personalization dalam Pembelajaran	(Ediana et al., 2023), (Charles Charles et al., 2023)	Pentingnya personalisasi pembelajaran melalui fitur adaptif untuk mendukung kebutuhan

No.	Bidang/Fokus	Nama Penulis	Insight/Variabel Riset
			siswa.
8	Metode Tradisional vs. Pembelajaran Berbasis Teknologi	(Warnius Waruwu et al., 2024), (Fajri et al., 2024)	Metode tradisional membangun interaksi sosial, tetapi aplikasi berbasis teknologi lebih adaptif dan interaktif.

Tabel di atas mencakup berbagai aspek penting terkait integrasi teknologi dalam pendidikan matematika, dengan fokus utama pada elemen-elemen seperti gamifikasi, visualisasi, umpan balik, dan personalisasi pembelajaran. Penelitian-penelitian yang disoroti menunjukkan bahwa teknologi interaktif dapat meningkatkan motivasi siswa, pemahaman konsep, dan keterampilan abad ke-21, seperti kreativitas dan kolaborasi. Namun, tantangan signifikan, termasuk kesenjangan akses teknologi dan kesiapan guru, menjadi perhatian dalam implementasi. Selain itu, ada perbandingan antara efektivitas metode pembelajaran tradisional dan pendekatan berbasis teknologi, yang menyoroti perlunya pendekatan seimbang untuk memaksimalkan hasil belajar. Secara keseluruhan, penelitian ini menekankan pentingnya pengembangan berkelanjutan dan inovasi dalam pendidikan matematika yang didukung teknologi.



**Gambar 2. Temuan utama penelitian**

Dalam era pendidikan yang semakin dipengaruhi oleh teknologi, penelitian menunjukkan bahwa aplikasi matematika berbasis teknologi dapat secara signifikan meningkatkan pengalaman belajar siswa melalui fitur-fitur seperti gamifikasi, visualisasi dinamis, dan umpan balik langsung. Pendekatan STEM berkontribusi pada keterlibatan siswa yang lebih tinggi dan pemahaman konsep yang lebih mendalam, terutama dalam konteks keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, kreativitas, dan kolaborasi. Namun, integrasi teknologi ini tidak tanpa tantangan; aksesibilitas teknologi dan kesiapan guru menjadi faktor kunci dalam keberhasilan implementasi, dengan kesenjangan pendidikan yang berpotensi memperburuk ketidakmerataan. Meskipun metode pembelajaran tradisional memiliki keunggulan dalam membangun interaksi sosial yang lebih kuat, penting untuk mengembangkan metode evaluasi yang lebih adaptif dan relevan dengan konteks daring. Rekomendasi pengembangan aplikasi menekankan pentingnya personalisasi pembelajaran, aksesibilitas di berbagai perangkat, dan keterlibatan aktif guru. Dengan memanfaatkan inovasi teknologi seperti simulasi dan animasi, pendidikan matematika dapat menjadi lebih menarik dan efektif. Secara keseluruhan, aplikasi teknologi interaktif memiliki potensi besar untuk meningkatkan pemahaman matematika siswa, sehingga pengembangan berkelanjutan dan umpan balik dari pengguna menjadi sangat penting untuk memastikan relevansi dan efektivitas aplikasi dalam mendukung pembelajaran.

## ***Pembahasan***

### **1. Fitur Utama Aplikasi Matematika Berbasis Teknologi yang Berkontribusi Pada Pembelajaran Interaktif**

Fitur utama dari aplikasi matematika berbasis teknologi yang berkontribusi pada pembelajaran interaktif mencakup elemen gamifikasi, visualisasi dinamis, dan umpan balik langsung. Gamifikasi, misalnya, dapat memotivasi siswa melalui tantangan dan penghargaan yang diberikan dalam bentuk poin atau level, sehingga membuat proses pembelajaran lebih menarik dan kompetitif (Susanto & Usman, 2024). Visualisasi dinamis memungkinkan siswa untuk melihat konsep-konsep abstrak matematika, seperti grafik atau persamaan, dalam bentuk visual yang mudah dipahami, yang secara signifikan dapat meningkatkan pemahaman konsep-konsep yang sulit. Sementara itu, fitur umpan balik langsung membantu siswa untuk mengetahui kesalahan mereka secara real-time, yang memungkinkan koreksi segera dan pembelajaran yang lebih efektif.

Penelitian terbaru menyoroti potensi aplikasi matematika berbasis teknologi dalam mendorong pembelajaran interaktif. Media pembelajaran interaktif berbasis Android dengan pendekatan STEM telah terbukti meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa dalam materi trigonometri (Hulwani et al., 2021). Pemanfaatan teknologi memfasilitasi pembelajaran matematika dan memperkuat keterampilan literasi matematika melalui berbagai aplikasi, situs web, serta perangkat digital lainnya (Fajriah & Prasetyo, 2019). Teknologi pendidikan dalam pembelajaran

matematika berdampak positif terhadap pengembangan pemikiran kritis, kreativitas, dan keterampilan kolaboratif, yang merupakan kompetensi kunci abad ke-21. Selain itu, lembar kerja interaktif yang didasarkan pada metode penemuan terbimbing terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika, terutama pada geometri untuk siswa sekolah dasar (Fajri et al., 2024). Inovasi teknologi ini berperan dalam menciptakan lingkungan belajar yang lebih aktif, berpusat pada siswa, dan memberikan umpan balik secara tepat waktu, sehingga meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa secara keseluruhan dalam pembelajaran matematika.

Fitur-fitur dalam aplikasi matematika berbasis teknologi memberikan dampak signifikan terhadap pembelajaran interaktif. Gamifikasi meningkatkan motivasi dan partisipasi aktif siswa, yang krusial untuk keterlibatan dalam proses belajar. Visualisasi dinamis membantu mengubah konsep abstrak menjadi lebih konkret, memudahkan pemahaman dan ingatan siswa. Umpan balik langsung memungkinkan siswa belajar dari kesalahan secara instan, menciptakan siklus pembelajaran responsif. Penggunaan teknologi tidak hanya berfungsi sebagai alat, tetapi juga sebagai mediator yang memperkaya pengalaman belajar. Penelitian menunjukkan bahwa aplikasi teknologi interaktif berkontribusi positif terhadap keterlibatan dan pemahaman siswa, menandakan perlunya penyesuaian pendekatan pembelajaran tradisional dengan perkembangan zaman. Meskipun terdapat tantangan dalam aksesibilitas teknologi dan kesiapan guru, manfaat teknologi pendidikan dalam meningkatkan keterampilan literasi matematika dan kompetensi abad ke-21 sangat signifikan. Evaluasi berbagai studi mendukung argumen untuk mengintegrasikan teknologi lebih lanjut dalam kurikulum pendidikan guna menciptakan lingkungan belajar yang aktif.

## **2. Perbandingan Aplikasi Matematika Berbasis Teknologi dengan Pembelajaran Tradisional**

Aplikasi matematika berbasis teknologi menawarkan pendekatan yang berbeda dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional dalam hal peningkatan kinerja siswa dan pemahaman konsep. Salah satu keunggulan utama dari aplikasi berbasis teknologi adalah kemampuannya untuk menyediakan lingkungan belajar yang lebih interaktif dan adaptif, di mana siswa dapat belajar dengan kecepatan mereka sendiri dan menerima umpan balik secara langsung (Saba, 2024). Fitur-fitur seperti simulasi, animasi, dan visualisasi data memudahkan siswa dalam memahami konsep abstrak yang sering kali sulit dicerna melalui pendekatan tradisional yang cenderung berfokus pada penjelasan verbal dan tulisan di papan tulis. Selain itu, aplikasi ini sering kali menyertakan elemen gamifikasi, yang dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam belajar. Di sisi lain, metode pembelajaran tradisional, yang biasanya berbasis pada interaksi langsung antara guru dan siswa, tetap memiliki keunggulan dalam membangun kedekatan dan interaksi sosial yang lebih intensif (Patriana et al., 2021). Dalam metode tradisional, guru dapat secara langsung memantau perkembangan siswa dan memberikan penjelasan yang disesuaikan dengan

kebutuhan individu di dalam kelas (Warnius Waruwu et al., 2024). Meskipun demikian, keterbatasan metode ini sering kali terletak pada kurangnya fleksibilitas dan personalisasi dalam menyampaikan materi, serta minimnya penggunaan teknologi untuk memvisualisasikan konsep matematika yang kompleks. Dengan demikian, meskipun kedua pendekatan memiliki keunggulan masing-masing, aplikasi berbasis teknologi menunjukkan potensi yang besar dalam meningkatkan kinerja siswa dan pemahaman konsep, terutama melalui penggunaan interaktivitas dan adaptasi yang tidak dapat sepenuhnya dicapai dalam metode tradisional.

Penelitian terbaru menyoroti potensi teknologi pendidikan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Penggunaan teknologi terbukti dapat mengembangkan keterampilan literasi matematika, kemampuan pemecahan masalah, serta pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika (Suri et al., 2024). Integrasi teknologi dalam pendidikan matematika juga memfasilitasi proses belajar yang lebih cepat dan efektif, terutama dalam mengembangkan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreativitas, dan kolaborasi (Sri Hanipah, 2023). Meskipun pendekatan berbasis teknologi menunjukkan potensi yang besar, metode pembelajaran tradisional seperti PQ4R (Preview, Question, Read, Reflect, Recite, Review) juga dapat efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika, asalkan diterapkan melalui bahan ajar yang dirancang dengan baik. Seiring dengan masuknya pendidikan matematika ke dalam era baru yang sejalan dengan Masyarakat 5.0, pendidik diharapkan dapat beradaptasi dengan perkembangan teknologi yang pesat dan menerapkan pendekatan pengajaran yang inovatif guna mempersiapkan siswa menghadapi tantangan di masa depan. Secara keseluruhan, pendekatan yang seimbang antara pembelajaran berbasis teknologi dan metode tradisional yang terbukti efektif dapat menghasilkan hasil terbaik dalam peningkatan kemampuan matematika siswa.

Aplikasi matematika berbasis teknologi menawarkan pendekatan yang lebih modern dan adaptif dibandingkan metode pembelajaran tradisional, dengan fitur-fitur yang mendukung interaksi siswa dengan materi, sehingga memudahkan pemahaman konsep yang rumit. Di sisi lain, metode tradisional tetap memiliki nilai dalam interaksi sosial dan kedekatan dalam proses belajar mengajar. Kedua pendekatan ini saling melengkapi, dengan aplikasi berbasis teknologi memiliki potensi besar dalam meningkatkan keterampilan dan pemahaman siswa, terutama dalam konteks yang memerlukan fleksibilitas dan interaktivitas. Namun, pendekatan tradisional tetap relevan, terutama dalam aspek sosial dan pengawasan langsung. Oleh karena itu, keberhasilan pendidikan matematika tidak hanya bergantung pada satu pendekatan, tetapi pada kombinasi efektif dari keduanya.

### **3. Tantangan dan Keterbatasan Utama Dalam Mengintegrasikan Aplikasi Berbasis Teknologi Dalam Matematika**

Tantangan dan keterbatasan utama dalam mengintegrasikan aplikasi berbasis teknologi dalam pendidikan matematika terutama terkait dengan aksesibilitas dan implementasi di berbagai lingkungan pendidikan (Isti'ana, 2024). Salah satu kendala terbesar adalah kesenjangan akses terhadap teknologi, di mana

tidak semua sekolah atau siswa memiliki perangkat keras seperti komputer atau tablet yang memadai, serta koneksi internet yang stabil (Sinambela et al., 2024). Hal ini menciptakan ketidakmerataan dalam penerapan aplikasi berbasis teknologi, yang pada akhirnya dapat memperlebar kesenjangan pendidikan antara siswa di lingkungan yang memiliki sumber daya teknologi cukup dengan yang tidak. Selain masalah aksesibilitas, tantangan lain terletak pada kesiapan guru dan tenaga pengajar dalam mengadopsi teknologi tersebut. Banyak guru yang belum sepenuhnya terbiasa dengan penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran, sehingga diperlukan pelatihan yang cukup agar mereka mampu memanfaatkan aplikasi dengan optimal (Nursita et al., 2023). Implementasi teknologi juga membutuhkan perubahan dalam pendekatan pengajaran, di mana metode tradisional harus diadaptasi agar sesuai dengan teknologi yang digunakan (Endarto & Martadi, 2022). Dalam beberapa kasus, keterbatasan anggaran sekolah juga menjadi penghalang dalam pengadaan perangkat dan lisensi aplikasi, serta dukungan teknis yang dibutuhkan untuk mempertahankan infrastruktur teknologi secara berkelanjutan. Terlepas dari potensi besar aplikasi berbasis teknologi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, tantangan-tantangan ini menunjukkan bahwa keberhasilan integrasi teknologi sangat bergantung pada kesiapan infrastruktur, pelatihan sumber daya manusia, serta komitmen dari pihak-pihak yang terlibat dalam pendidikan.

Integrasi teknologi dalam pendidikan matematika menghadapi berbagai tantangan dan keterbatasan. Beberapa isu utama yang diidentifikasi mencakup infrastruktur dan sumber daya yang tidak memadai untuk mendukung proses implementasi (Subroto et al., 2023). Selain itu, literasi digital dan keterampilan teknologi di kalangan guru perlu ditingkatkan agar dapat memanfaatkan teknologi pendidikan dengan efektif (Demmanggasa Yultan et al., 2023). Kesulitan dalam pelaksanaan penilaian dan evaluasi secara daring juga menjadi perhatian penting (Dinayanti et al., 2024). Selain itu, faktor-faktor seperti siswa, orang tua, dan lingkungan sekitar, serta disparitas dalam kebijakan, semakin mempersulit proses implementasi teknologi dalam pendidikan (Rahmania & Hudri, 2024). Meskipun tantangan-tantangan ini ada, teknologi menawarkan manfaat yang signifikan dalam meningkatkan keterampilan literasi matematika melalui beragam aplikasi dan platform yang tersedia (Charles Charles et al., 2023). Teknologi yang sedang berkembang, seperti metaverse, juga memperkenalkan peluang dan tantangan baru bagi pendidikan, berpotensi mengatasi keterbatasan yang terkait dengan kapasitas kelas, jarak, dan kendala waktu. Namun, untuk mencapai integrasi yang sukses, perlu adanya penanganan terhadap isu-isu terkait infrastruktur, sumber daya manusia, dan implementasi teknis.

Tantangan utama dalam mengintegrasikan aplikasi berbasis teknologi dalam pendidikan matematika berkaitan dengan masalah aksesibilitas dan kesiapan sumber daya manusia. Kesenjangan akses terhadap teknologi menyebabkan siswa di daerah dengan sumber daya terbatas tidak dapat menikmati manfaat yang sama dengan rekan-rekan mereka di daerah yang lebih maju. Selain itu, kesiapan guru

dalam menggunakan teknologi secara efektif sangat mempengaruhi keberhasilan implementasi; kurangnya keterampilan dan pengetahuan guru dapat menghambat potensi peningkatan kualitas pembelajaran. Evaluasi terhadap tantangan ini menunjukkan bahwa meskipun aplikasi berbasis teknologi memiliki potensi signifikan, keterbatasan infrastruktur, sumber daya, dan dukungan kebijakan harus ditangani agar hasil belajar dapat optimal. Kesulitan dalam pelaksanaan penilaian dan evaluasi daring juga menunjukkan pentingnya perhatian pada aspek teknis implementasi untuk memastikan kelancaran proses pembelajaran.

#### **4. Bukti yang Mendukung Efektivitas Aplikasi Teknologi Interaktif Dalam Meningkatkan Keterampilan Matematika Siswa**

Studi-studi sebelumnya menunjukkan bukti yang kuat mengenai efektivitas aplikasi teknologi interaktif dalam meningkatkan keterampilan matematika siswa. Penelitian yang dilakukan oleh berbagai lembaga pendidikan menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi interaktif mampu meningkatkan pemahaman konsep matematika yang kompleks melalui pendekatan visual dan praktis. Misalnya, studi yang meneliti penggunaan simulasi dan animasi dalam aplikasi matematika menemukan bahwa siswa yang menggunakan aplikasi tersebut menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam hal pemahaman konsep abstrak seperti aljabar dan geometri dibandingkan dengan siswa yang hanya menggunakan metode pembelajaran konvensional (Rahmah & Yahfizham, 2024). Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa fitur gamifikasi dalam aplikasi teknologi tidak hanya meningkatkan motivasi belajar siswa, tetapi juga membantu mereka dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik (Fitriana et al., 2024). Bukti lain juga menunjukkan bahwa aplikasi teknologi interaktif memberikan dampak positif pada pembelajaran yang lebih personalisasi, di mana siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatan dan gaya belajar mereka sendiri (Arnadi et al., 2024). Aplikasi yang dilengkapi dengan umpan balik langsung dan adaptasi otomatis terhadap kesulitan siswa terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar, terutama pada siswa yang memiliki kesulitan dalam memahami materi matematika di kelas reguler. Berdasarkan temuan dari studi-studi tersebut, ada beberapa rekomendasi yang dapat diambil untuk pengembangan aplikasi di masa depan. Pertama, pengembang aplikasi perlu fokus pada personalisasi pembelajaran, dengan menyediakan fitur-fitur adaptif yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan individual siswa. Kedua, penting untuk memastikan bahwa aplikasi mudah diakses di berbagai perangkat, mengingat kesenjangan akses teknologi masih menjadi masalah. Selain itu, keterlibatan guru dalam penggunaan aplikasi juga perlu ditingkatkan, sehingga mereka dapat mengintegrasikan teknologi dengan metode pengajaran tradisional secara efektif. Akhirnya, pengembangan aplikasi sebaiknya melibatkan evaluasi berkelanjutan dan umpan balik dari pengguna, baik siswa maupun guru, untuk memastikan bahwa aplikasi tersebut terus relevan dan efektif dalam mendukung pembelajaran matematika.

Penelitian terkini menunjukkan bahwa teknologi interaktif efektif dalam meningkatkan keterampilan matematika siswa (Purnamayanti et al., 2023). Siswa

sekolah dasar yang menggunakan teknologi pembelajaran interaktif mengalami peningkatan pemahaman matematika yang signifikan dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan instruksi melalui metode konvensional (Ramadhan, 2021). Integrasi teknologi, seperti GeoGebra, memberikan dampak positif pada berbagai aspek kemampuan matematika, termasuk komunikasi, pemahaman konsep, penalaran, pemecahan masalah, dan keterampilan koneksi (Siregar et al., 2023). Selain itu, teknologi pendidikan berkontribusi terhadap pengembangan pemikiran kritis, kreativitas, dan keterampilan kolaboratif dalam pembelajaran matematika. Potensi teknologi dalam meningkatkan keterampilan literasi matematika siswa melalui berbagai aplikasi dan situs web yang tersedia (Ediana et al., 2023). Temuan-temuan ini menegaskan pentingnya integrasi teknologi interaktif dalam pendidikan matematika dan menunjukkan perlunya pengembangan serta implementasi yang berkelanjutan dari pendekatan pengajaran yang didukung teknologi untuk mengoptimalkan hasil belajar siswa.

Teknologi interaktif berperan penting dalam mengubah pemahaman siswa terhadap matematika dengan menggabungkan pendekatan visual dan praktis, sehingga konsep-konsep abstrak lebih mudah dipahami. Elemen gamifikasi yang diterapkan meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa, mendukung pengembangan keterampilan pemecahan masalah. Selain itu, personalisasi pembelajaran memenuhi kebutuhan individu siswa, menjadikannya lebih relevan dan efektif. Fitur umpan balik langsung memungkinkan siswa mengetahui kesalahan mereka dengan cepat, mempercepat proses belajar dan pemahaman materi. Evaluasi terhadap temuan ini menunjukkan bahwa aplikasi teknologi interaktif memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pendidikan matematika. Namun, tantangan dalam aksesibilitas dan perlunya keterlibatan guru dalam integrasi teknologi masih perlu diperhatikan untuk meningkatkan efektivitas aplikasi. Keberhasilan penggunaan teknologi interaktif sangat bergantung pada cara aplikasi tersebut diintegrasikan dalam proses pembelajaran dan peran guru dalam mendukung siswa.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil evaluasi, dapat disimpulkan bahwa aplikasi matematika berbasis teknologi memiliki potensi besar untuk meningkatkan kinerja dan pemahaman siswa, terutama dalam menghadapi konsep-konsep yang kompleks. Fitur-fitur seperti gamifikasi, visualisasi dinamis, dan umpan balik langsung memberikan interaktivitas dan personalisasi yang tidak tersedia dalam metode pembelajaran tradisional. Namun, tantangan utama yang dihadapi meliputi aksesibilitas terhadap teknologi, kesiapan guru, serta keterbatasan infrastruktur pendidikan, yang dapat menghambat implementasi optimal aplikasi ini di berbagai lingkungan pendidikan. Kesenjangan dalam akses teknologi dan pelatihan yang memadai bagi pendidik menciptakan hambatan serius dalam menyebarluaskan manfaat teknologi secara merata.

Kesenjangan ini membuka peluang untuk riset lebih lanjut, terutama terkait pengembangan model implementasi aplikasi teknologi yang inklusif dan berkelanjutan. Riset yang urgent untuk diteliti di masa depan adalah bagaimana strategi kebijakan dan dukungan infrastruktur dapat mengatasi kesenjangan akses teknologi di daerah-daerah yang kurang terjangkau. Selain itu, topik penelitian mengenai metode pelatihan guru yang efektif dalam menggunakan aplikasi berbasis teknologi, serta evaluasi jangka panjang terhadap dampak aplikasi ini terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas siswa, juga penting untuk diteliti. Dengan demikian, riset di masa mendatang perlu fokus pada pengembangan solusi yang dapat mengatasi hambatan-hambatan ini dan memaksimalkan potensi teknologi dalam pendidikan matematika

### Daftar Pustaka

- Aliyah, H., & Masyithoh, S. (2024). Tinjauan Literatur: Peran Teknologi Digital dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran di Sekolah. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan ...*, 01(04), 681-687. <https://jurnal.kopusindo.com/index.php/jtpp/article/view/153%0Ahttps://jurnal.kopusindo.com/index.php/jtpp/article/download/153/152>
- Arnadi, Aslan, & Vandika, A. Y. (2024). Penggunaan Kecerdasan Buatan Untuk Personalisasi Pengalaman Belajar. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Kearifan Lokal (JIPKL)*, 15(1), 37-48.
- As'ari, W., Dirganti, D. D., Syaharuddin, Ibrahim, M., Negara, H. R. P., & Sucipto, L. (2022). Perbandingan Hasil Belajar Berdasarkan Penggunaan Software Maple dan Geogebra: Sebuah Meta Analisis. *Justek : Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5(1), 1-10. <http://journal.ummat.ac.id/index.php/justek>
- Ashari, M. K., Athoillah, S., & Faizin, M. (2023). Model E-Asesmen Berbasis Aplikasi pada Sekolah Menengah Atas di Era Digital: Systematic Literature Review. *TA'DIBUNA: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 6(2), 132. <https://doi.org/10.30659/jpai.6.2.132-150>
- Cahyana, N., Rustiani, S., Djafar, S., & Nurdin, N. (2024). Literature Review: Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Matematika Berbasis Geogebra. *Journal of Education Research*, 5(4), 4391-4399. <https://jer.or.id/index.php/jer/article/view/1574%0Ahttps://jer.or.id/index.php/jer/article/download/1574/865>
- Charles Charles, Delvian Yosuky, Tio Sania Rachmi, & Eryc Eryc. (2023). Analisa Pengaruh Virtual Reality Terhadap Perkembangan Pendidikan Indonesia. *Journal Innovation In Education*, 1(3), 40-53. <https://doi.org/10.59841/inoved.v1i3.206>
- Demmangasa Yultan, Sabilaturrizqi Mashudah, Kasnawati, Mardikawati Budi, Ramli Akhmad, & Arifin Nofri Yudi. (2023). Digitalisasi Pendidikan: Akselerasi Literasi Digital Pelajar Melalui Eksplorasi Teknologi Pendidikan. *Community Development Journal*, 4(5), 11158-11167.
- Dinayanti, A. R., Annazhira, S., Juniar, V., & Marini, A. (2024). Analisis Tantangan Peningkatan Mutu Pendidikan Pada Pembelajaran Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Dan Sosial Humaniora*, 3(9), 627-636.
- Dwiranata, D., Pramita, D., & Syaharuddin, S. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis Android Pada Materi Dimensi Tiga

- Kelas X SMA. *Jurnal Varian*, 3(1), 1-5.  
<https://doi.org/10.30812/varian.v3i1.487>
- Ediana, D., Andriani, N., Ilmi, A. R. M., & Zulfikhar, R. (2023). Pembelajaran Berbasis Proyek Melalui Aplikasi Dan Platform Web: Kajian Literatur Terhadap Pengembangan Keterampilan Holistik Siswa. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 6(3), 860-866.  
<https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jrpp/article/view/19498>
- Endarto, I. A., & Martadi. (2022). Analisis Potensi Implementasi Metaverse Pada Media Edukasi Interaktif. *Jurnal Barik*, 4(1), 37-51.  
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/JDKV/>
- Fajri, N., M. Nursalim, & S. Masitoh. (2024). Systematic Literature Review : Dampak Teknologi Pendidikan Terhadap Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis, Kreatif, Dan Kolaboratif Pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 4(1), 11-24. <https://doi.org/10.37304/jtekipend.v4i1.12083>
- Fajriah, N. A., & Prasetyo, A. (2019). Penggunaan Tegnologi Dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika. *VOX EDUKASI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 10(2), 120-128.
- Fitriana, A., Indriyani, D., Kritis, K. B., & Manusia, S. P. (2024). Berbantuan gamifikasi wordwall untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. *In Proceeding Seminar Nasional*, 407-418.
- Hulwani, A. Z., Pujiastuti, H., & Rafianti, I. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Android Matematika dengan Pendekatan STEM pada Materi Trigonometri. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2255-2269. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.717>
- Isti'ana, A. (2024). Integrasi Teknologi dalam Pembelajaran Pendidikan Islam. *Indonesian Research Journal on Education*, 4(1), 302-310.  
<https://doi.org/10.31004/irje.v4i1.493>
- Julaika Anggraini. (2024). Penanaman Nilai-Nilai Akhlak Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Menghadapi Era Milenial. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Islam*, 1, 92-105.
- Kaka, N. L., Abidullah, Sirajuddin, Mahsup, & Mandailina, V. (2022). Pengembangan Alat Peraga Roda Pintar sebagai Media Pembelajaran Matematika Materi Trigonometri. *Seminar Nasional Paegoria*, 2, 251-259.  
<http://journal.ummat.ac.id/index.php/fkip/article/view/10353>
- Karim, A., Saepul, U., & Suherman. (2024). Transformasi Pendidikan di Era Globalisasi: Integrasi Dan Tantangan Terhadap Sistem Pendidikan Indonesia. *ALIGNMENT: Journal of Administration and Educational Managment*, 15(1), 37-48.
- MusdalifahZa, Rahmiwati, A. (2024). Peningkatan Hasil Belajar Ips Murid SD Melalui Penggunaan Media Berbasis Wordwall. *Jurnal Ilmiah Pena*, 16(01), 1-6.  
<https://ojs.unpatompo.ac.id/index.php/jip/article/view/303%0Ahttps://ojs.unpatompo.ac.id/index.php/jip/article/download/303/221>
- Nursita, L., Bimasari, A., Sulisty, B., Baharuddin, & Tapparan, S. R. (2023). Upaya Peningkatan Produktivitas Guru melalui Pemanfaatan IT dalam Evaluasi Pembelajaran. *Nazzama: Journal of Management Education*, 2(2), 235-241.  
<https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/nazzama/article/view/32008/17067>
- Patriana, W. D., Utama, S., & Wulandari, M. D. (2021). Pembudayaan Literasi Numerasi untuk Asesmen Kompetensi Minimum dalam Kegiatan Kurikuler pada Sekolah Dasar Muhammadiyah. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3413-3430.

- <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1302>
- Purnamayanti, I. G. A., Suharta, I. G. P., & Astawa, I. W. P. (2023). Pengembangan E-LKPD Interaktif Berorientasi PMRI untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP Kelas IX. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 3147-3158. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2884>
- Rahmah, A., & Yahfizham. (2024). Studi Literatur : Penggunaan Software GeoGebra untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa pada Pembelajaran Matematika. *Journal of Student Research (JSR)*, 2(4), 24-40.
- Rahmania, R., & Hudri, M. (2024). Meningkatkan Keterlibatan Siswa melalui Teknologi Pendidikan : Tinjauan Sistematis. *Seminar Nasional Paedagoria*, 4, 1-13.
- Ramadhan, F. A. (2021). Penggunaan Strategi Pembelajaran Inkuri Terbimbing Dalam Pembelajaran IPA di Pendidikan Sekolah Dasar. *Vektor: Jurnal Pendidikan IPA, Volume 02*,(nomor 2), 56-66. <http://vektor.iain-jember.ac.id>
- Rombe, S. (2024). Tinjauan Literatur Sistematis: Desain Pembelajaran Geografi di Era Digital. *El-Jughrafiyah*, 04(02), 174-184. <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/jughrafiya/article/view/31434%0Ahttps://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/jughrafiya/article/download/31434/11086>
- Saba, S. S. (2024). Optimalisasi Penggunaan Teknologi Dalam Proses Pembelajaran Untuk Meningkatkan Efektivitas Siswa. *JME Jurnal Management Education*, 2(02), 57-63.
- Saerang, H. M., Lembong, J. M., Sumual, S. D. M., & Tuerah, R. M. S. (2023). Strategi Pengembangan Profesionalisme Guru di Era Digital: Tantangan dan Peluang. *El-Idare: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 9(1), 65-75. <https://doi.org/10.19109/elidare.v9i1.16555>
- Saputra, H., Utami, L. F., & Purwanti, R. D. (2023). Era Baru Pembelajaran Matematika: Menyongsong Society 5.0. *Indiktika: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 5(2), 146-157. <https://doi.org/10.31851/indiktika.v5i2.11155>
- Sinambela, S. M., Lumbantobing, J. N. Y., Saragih, M. D., Mangunsong, A. F., Nisa, C., Simanjuntak, J. P., & Jamaludin, J. (2024). Kesenjangan Digital dalam Dunia Pendidikan Masa Kini dan Masa Yang Akan Datang. *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia*, 2(3), 15-24. <https://doi.org/10.55606/jubpi.v2i3.3003>
- Siregar, N. U., Pulungan, F. K., Thahara, M., Dalimunthe, N. F., Fakhri, N., Herawati, N., Rahmawati, A., & Saragih, R. M. B. (2023). Penerapan Aplikasi Geogebra pada Pembelajaran Matematika. *Journal on Education*, 5(3), 8151-8162. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i3.1602>
- Sri Hanipah. (2023). Analisis Kurikulum Merdeka Belajar Dalam Memfasilitasi Pembelajaran Abad Ke-21 Pada Siswa Menengah Atas. *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia*, 1(2), 264-275. <https://doi.org/10.55606/jubpi.v1i2.1860>
- Subroto, D. E., Supriandi, Wirawan, R., & Rukmana, A. Y. (2023). Implementasi Teknologi dalam Pembelajaran di Era Digital: Tantangan dan Peluang bagi Dunia Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Pendidikan West Science*, 1(07), 473-480. <https://doi.org/10.58812/jpdws.v1i07.542>
- Sundari, E. (2024). Transformasi Pembelajaran di Era Digital: Mengintegrasikan Tegnologi Dalam Pendidikan Modern. *Cendekia Pendidikan*, 4(4), 50-54.
- Suri, D., Ratu, H., Negara, P., & Siagian, M. D. (2024). Pemanfaatan Realitas Virtual dalam Pembelajaran Matematika: Studi Kasus pada Tingkat Pendidikan Menengah Atas. *Jurnal Teknologi Pembelajaran (JTeP)*, 4, 1-15.
- Susanti, D., Retnawati, H., Arliani, E., & Irfan, L. (2023). Peluang dan tantangan

- pengembangan asesmen high order thinking skills dalam pembelajaran matematika di indonesia. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu*, 2(2), 229-242. <https://doi.org/10.31980/powermathedu.v2i2.3096>
- Susanto, E., & Usman, A. (2024). Pembelajaran Berbasis Permainan Digital untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika: Studi Literatur. *Jurnal Guru Panrita (Jgp)*, 1(1), 42-60. <https://journal.lajagoe.com/index.php/JPG/index>
- Syahid, M., Rizki Rahmatullah, A., & Royanur. (2024). Meningkatkan Pembelajaran Agama Islam melalui Teknologi Komputer. *Journal Islamic Education*, 03(02), 483-494. <https://maryamsejahtera.com/index.php/Education/index>
- Warnius Waruwu, E., Thomas Bilo, D., & Penulis, K. (2024). Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Kurikulum Merdeka Belajar: Strategi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Dalam Pendidikan Agama Kristen. *Sinar Kasih: Jurnal Pendidikan Agama Dan Filsafat*, 2(2), 254-268. <https://doi.org/10.55606/sinarkasih.v2i2.328>
- Yustina, A. F., & Yahfizham, Y. (2023). Game Based Learning Matematika dengan Metode Squid game dan Among us. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 615-630. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.1946>