

Peran Media Pembelajaran Berbasis TIK dalam Meningkatkan Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Atas

Nur Azizah^{1*)}, Suratno², & Hasti Irawati³

^{1, 2, 3}Universitas Indraprasta PGRI

INFO ARTICLES

Key Words:

Media Pembelajaran; TIK; Pembelajaran Matematika; Sekolah Menengah Atas;



This article is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Abstract: The purpose of this research is to determine the role of Information and Communication Technology (ICT)-based learning media in improving mathematics learning in Senior High School (SMA). The research method used is a literature review, where various sources such as scientific journals, books, and related articles are critically analyzed. The research results show that ICT-based learning media, such as computer applications, interactive multimedia, and online resources, can have a positive impact on the mathematics learning process in high schools. ICT media enables visualization, simulation, and exploration of abstract concepts which can enhance students' understanding, as well as support student-centered learning, increase motivation, and improve higher-order thinking skills. However, the successful implementation of ICT media in mathematics learning heavily depends on factors such as teacher competence, availability of infrastructure, and appropriate instructional design. This research concludes that the integration of ICT-based learning media in mathematics learning in high school is crucial for improving learning quality, and provides effective guidance for optimizing the utilization of ICT media.

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peran media pembelajaran berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam meningkatkan pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Atas (SMA). Metode penelitian yang digunakan adalah kajian pustaka atau *literature review*, berbagai sumber seperti jurnal ilmiah, buku, dan artikel terkait dianalisis secara kritis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis TIK, seperti aplikasi komputer, multimedia interaktif, dan sumber *online*, dapat memberikan dampak positif terhadap proses pembelajaran matematika di SMA. Media TIK memungkinkan visualisasi, simulasi, dan eksplorasi konsep-konsep abstrak yang dapat meningkatkan pemahaman siswa, serta mendukung pembelajaran yang berpusat pada siswa, meningkatkan motivasi, dan meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Namun, keberhasilan penerapan media TIK dalam pembelajaran matematika sangat bergantung pada faktor-faktor seperti kompetensi guru, ketersediaan infrastruktur, dan desain pembelajaran yang tepat. Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi media pembelajaran berbasis TIK dalam pembelajaran matematika di SMA sangat penting untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, dan memberikan panduan yang efektif untuk mengoptimalkan pemanfaatan media TIK.

Correspondence Address: TB. Simatupang, Jln. Nangka Raya No. 58C, RT.5/RW.5, Tj. Barat., Kec. Jakagarsa, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, 12530, Indonesia; e-mail: hastiirawati16@gmail.com

How to Cite (APA 6th Style): Azizah, N., Suratno, & Irawati, H. (2024). Peran Media Pembelajaran Berbasis TIK dalam Meningkatkan Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Atas. *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 55-62.

Copyright: Nur Azizah, Suratno, & Hasti Irawati. (2024)

PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, peran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam pendidikan menjadi semakin penting, terutama dalam pembelajaran matematika di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) (Ellianti et al., 2015; Fauzan et al., 2022; Wahyudi, 2019). Matematika, sebagai salah satu mata pelajaran inti, seringkali dianggap sulit dan abstrak oleh banyak siswa (Mahira et al., 2023; Mutakin et al., 2023; Mulyatna et al., 2023). Hal ini menimbulkan tantangan bagi para pendidik untuk mencari metode pembelajaran yang lebih efektif dan menarik. Dalam konteks ini, penggunaan media pembelajaran berbasis TIK muncul sebagai solusi potensial untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas pembelajaran matematika.

Perkembangan TIK telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam dunia pendidikan. Dalam konteks pembelajaran matematika, integrasi TIK telah membuka peluang baru untuk meningkatkan efektivitas dan kualitas pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran berbasis TIK dalam matematika telah menjadi fokus penelitian dan pengembangan dalam beberapa tahun terakhir.

Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan potensi positif penggunaan TIK dalam pembelajaran matematika. Nur'aini et al. (2017) mendemonstrasikan efektivitas penggunaan *software GeoGebra* dalam pembelajaran geometri secara realistik. *Software* ini memungkinkan visualisasi konsep-konsep geometri yang kompleks, membantu siswa memahami hubungan antara teori dan aplikasi praktis. Sejalan dengan ini, Ariani et al. (2019) melaporkan peningkatan kemampuan spasial siswa melalui penggunaan *software Cabri 3D*, menunjukkan bahwa media TIK dapat membantu siswa dalam memvisualisasikan dan memanipulasi objek geometri tiga dimensi.

Sugiarto et al. (2023) melakukan meta-analisis yang menunjukkan dampak positif signifikan penggunaan media berbasis TIK terhadap hasil belajar siswa. Temuan ini memperkuat argumen bahwa integrasi TIK dalam pembelajaran matematika bukan hanya tren sementara, tetapi strategi yang terbukti efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

Namun, implementasi TIK dalam pembelajaran matematika juga menghadapi tantangan. Wangge (2020) mengidentifikasi beberapa kendala dalam penerapan media berbasis ICT di sekolah menengah, termasuk masalah infrastruktur dan kesiapan guru. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi TIK tidak hanya bergantung pada teknologinya sendiri, tetapi juga pada faktor-faktor kontekstual seperti ketersediaan sumber daya dan kompetensi pengajar.

Rafi et al. (2020) lebih lanjut membahas peluang dan tantangan pengintegrasian *Learning Management System (LMS)* dalam pembelajaran matematika di Indonesia. Mereka menekankan pentingnya persiapan dan dukungan yang memadai, termasuk pelatihan guru dan pengembangan konten digital yang berkualitas.

Inovasi dalam pengembangan media pembelajaran terus berlanjut. Ardiansyah & Septian (2019) mengembangkan *Jimath*, sebuah multimedia pembelajaran matematika berbasis *Android* untuk siswa sekolah menengah atas. Ini menunjukkan potensi perangkat mobile dalam mendukung pembelajaran matematika, membuka peluang untuk pembelajaran yang lebih fleksibel dan personal. Sementara itu, Sari (2023) mengembangkan media ajar berbasis *Realistic Mathematics Education* menggunakan *iSpring Suite 9*, menggabungkan pendekatan realistik dengan teknologi modern. Ini menggambarkan bagaimana TIK dapat diintegrasikan dengan pendekatan pedagogis yang sudah mapan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih kaya.

Dewi (2018) mengingatkan pentingnya keseimbangan antara metode modern dan konvensional dalam pembelajaran di sekolah menengah atas. Hal ini menekankan bahwa teknologi harus dilihat sebagai alat untuk mendukung, bukan menggantikan, praktik pedagogis yang efektif. Oleh karena itu, penelitian ini juga akan mempertimbangkan bagaimana media TIK dapat diintegrasikan secara harmonis dengan metode pengajaran tradisional untuk menciptakan lingkungan belajar yang optimal.

Dalam konteks ini, penting untuk memahami bahwa TIK merujuk pada berbagai teknologi digital yang dapat digunakan dalam pembelajaran, termasuk *software* edukatif, platform pembelajaran *online*, perangkat *mobile*, dan sumber daya digital lainnya. Penggunaan istilah "media

pembelajaran berbasis TIK" dalam penelitian ini mencakup semua bentuk teknologi digital yang digunakan untuk mendukung dan meningkatkan proses pembelajaran matematika.

Berdasarkan uraian permasalahan di awal, penelitian ini berusaha menjawab dua pertanyaan utama, 1) Apa peran media pembelajaran berbasis TIK dalam meningkatkan pembelajaran matematika di SMA?; dan 2) Faktor apa saja yang mempengaruhi keberhasilan penerapan media pembelajaran berbasis TIK dalam pembelajaran matematika di SMA? Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran media pembelajaran berbasis TIK dalam meningkatkan pembelajaran matematika di SMA, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan penerapannya.

Penelitian ini menjadi penting untuk dilakukan karena memberikan wawasan tentang pentingnya mengintegrasikan TIK ke dalam pembelajaran matematika di SMA guna meningkatkan kualitas pembelajaran. Dengan pemahaman yang lebih mendalam tentang peran media pembelajaran berbasis TIK dan faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan penerapannya, guru dan pihak sekolah dapat mengembangkan strategi yang efektif untuk mengoptimalkan pemanfaatan media TIK dalam pembelajaran matematika. Hal ini sangat relevan dengan konteks kehidupan saat ini, dimana literasi digital dan keterampilan abad ke-21 menjadi semakin penting bagi siswa untuk dapat bersaing di dunia global yang serba digital.

Penelitian ini mengajukan hipotesis bahwa media pembelajaran berbasis TIK, seperti aplikasi komputer, multimedia interaktif, dan sumber *online*, memiliki peran yang signifikan dalam meningkatkan pembelajaran matematika di SMA jika didukung oleh kompetensi guru yang memadai, ketersediaan infrastruktur yang memadai, dan desain pembelajaran yang tepat.

Untuk memastikan pemahaman yang sama perlu didefinisikan beberapa istilah penting yang digunakan dalam penelitian ini. TIK mengacu pada segala bentuk teknologi yang digunakan untuk membuat, menyimpan, mengakses, dan mengelola informasi, serta memfasilitasi komunikasi dan kolaborasi dalam konteks pendidikan. Multimedia interaktif adalah kombinasi dari berbagai media seperti teks, grafik, audio, video, dan animasi yang dirancang untuk menyampaikan informasi secara interaktif dan melibatkan pengguna dalam proses pembelajaran. Desain pembelajaran mengacu pada proses sistematis dalam merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi proses belajar mengajar yang efektif dan efisien, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti tujuan pembelajaran, karakteristik siswa, strategi pengajaran, dan media pembelajaran yang sesuai.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kajian pustaka (*literature review*) untuk menganalisis berbagai studi terkait penggunaan media pembelajaran berbasis TIK dalam pembelajaran matematika di tingkat sekolah menengah atas. Populasi penelitian mencakup semua artikel jurnal, buku, dan laporan penelitian yang relevan, dengan publikasi dalam rentang 10 tahun terakhir. Data dikumpulkan dari *database* akademik seperti *Google Scholar*, *ProQuest*, dan *JSTOR* menggunakan kata kunci spesifik. Artikel diseleksi berdasarkan relevansi dan dianalisis menggunakan panduan kajian pustaka untuk mengekstrak informasi penting. Teknik analisis tematik diterapkan untuk mengidentifikasi dan mensintesis tema-tema utama dari literatur yang telah dikaji.

Validasi data dilakukan melalui triangulasi sumber dan *peer review* untuk memastikan konsistensi dan keandalan informasi. Etika penelitian dijaga dengan memberikan kredit yang tepat kepada penulis asli dan mengikuti pedoman sitasi yang benar. Karena penelitian ini merupakan kajian pustaka, tidak ada intervensi langsung yang dilakukan. Kontrol variabel dicapai melalui seleksi ketat literatur yang berkualitas dan relevan. Melalui pendekatan ini, penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai peran media pembelajaran berbasis TIK dalam meningkatkan pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Atas.

HASIL

Mengingat peran media pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam meningkatkan pembelajaran matematika di sekolah menengah, maka penggunaan aplikasi, simulasi digital, visualisasi interaktif, dan *game* edukasi berbasis TIK dapat lebih dipertimbangkan. Penggunaan media pembelajaran berbasis TIK diharapkan efektif dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika, keterampilan pemecahan masalah, dan motivasi belajar siswa. Dalam pembelajaran perlu adanya variasi dalam tingkat efektivitas media pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi (TIK), bergantung pada jenis media TIK yang digunakan, metode pengajaran, dan karakteristik siswa.

Berdasarkan literatur yang dikaji, kami menemukan bahwa aplikasi simulasi digital, visualisasi interaktif, dan *game* edukasi berbasis TIK mempunyai potensi besar untuk meningkatkan pemahaman dan minat siswa terhadap matematika. Penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi (TIK) memberikan dampak positif dari penggunaan TIK terhadap hasil belajar siswa, motivasi, dan keterlibatan dalam pembelajaran matematika.

Pertama mari kita lihat beberapa contoh penggunaan aplikasi matematika seperti *GeoGebra*, *Jimath*, *iSpring Suite*, *Desmos*, dan *Wolfram Alpha*. Aplikasi ini memberikan visualisasi konsep matematika yang kaya dan interaktif seperti aljabar, geometri, dan analisis. Misalnya, ketika mempelajari fungsi kuadrat, siswa dapat menggunakan aplikasi seperti *Desmos* untuk membuat grafik dan mengeksplorasi bagaimana perubahan koefisien mempengaruhi bentuk kurva. Visualisasi ini membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak secara lebih konkrit dan menarik.

Selain itu, aplikasi seperti *Photomath* dan *Microsoft Math Solver* dapat membantu siswa memecahkan masalah matematika secara efisien. Aplikasi ini menggunakan teknologi pengenalan gambar dan aljabar komputer untuk memberikan solusi langkah demi langkah terhadap persamaan dan masalah tertentu. Meskipun aplikasi ini tidak dimaksudkan untuk menggantikan keseluruhan proses pembelajaran, namun dapat menjadi alat yang berharga bagi siswa untuk memahami langkah-langkah memecahkan masalah dan mengatasi kesulitan tertentu.

Sementara itu, permainan edukasi berbasis TIK juga terbukti efektif meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa dalam pembelajaran matematika. *Game* seperti “*DragonBox*” dan “*Prodigy Math*” mengintegrasikan konsep matematika ke dalam lingkungan *game* yang menyenangkan dan interaktif. Dengan memecahkan tantangan dalam *game*, siswa secara tidak langsung dapat mempelajari dan menerapkan keterampilan matematika seperti aljabar, pemecahan masalah, dan berpikir logis.

Studi kasus yang dilaporkan dalam literatur menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi dan permainan pendidikan berbasis TIK dalam pembelajaran matematika meningkatkan pemahaman konseptual siswa, keterampilan pemecahan masalah, dan motivasi belajar. Misalnya, sebuah penelitian yang dilakukan di sekolah menengah di Singapura menemukan bahwa siswa yang menggunakan aplikasi *GeoGebra* dalam pelajaran geometri memiliki hasil tes pemahaman konseptual yang lebih baik dan lebih terlibat dalam pembelajaran matematika dibandingkan siswa yang menggunakan metode tradisional sikap.

Dalam konteks teori pembelajaran, penggunaan aplikasi dan permainan pendidikan berbasis TIK sejalan dengan prinsip konstruktivis dan teori kognitif. Pada teori konstruktivis menekankan pentingnya siswa berpartisipasi aktif dalam mengkonstruksi pengetahuannya sendiri melalui eksplorasi dan pengalaman dunia nyata. Teori kognitif, di sisi lain, menekankan peran representasi visual dan interaksi dalam mendorong proses pembelajaran yang efektif.

Aplikasi dan permainan pendidikan berbasis TIK menyediakan lingkungan belajar yang interaktif dan menarik dimana siswa dapat berpartisipasi aktif dalam proses konstruksi pengetahuan dan memvisualisasikan konsep-konsep abstrak. Namun harus diakui bahwa terdapat hambatan dan tantangan dalam mengintegrasikan aplikasi dan permainan pendidikan berbasis TIK ke dalam pendidikan matematika di sekolah.

Salah satu tantangan terbesarnya adalah ketersediaan infrastruktur TIK yang memadai, salah satunya yaitu akses internet yang andal dan komputer atau perangkat seluler yang memadai untuk

semua siswa. Selain itu, pelatihan komprehensif bagi guru tentang penggunaan dan integrasi aplikasi pembelajaran dan permainan ke dalam kurikulum sangat penting untuk memastikan implementasi yang efektif. Untuk mengatasi masalah ini, dapat membuat rekomendasi, 1. Meningkatkan investasi pada infrastruktur TIK sekolah, termasuk penyediaan perangkat yang sesuai dan konektivitas internet; 2. Memberikan pelatihan intensif kepada guru tentang penggunaan aplikasi dan permainan pendidikan berbasis TIK dalam pendidikan matematika dan strategi untuk memasukkannya ke dalam kurikulum; 3. Mengembangkan kolaborasi antara sekolah, pengembang aplikasi/*game*, dan lembaga pendidikan untuk menciptakan sumber belajar digital yang berkualitas dan selaras dengan kurikulum; 4. Mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif dalam proses pemilihan dan evaluasi aplikasi dan permainan pendidikan mana yang akan digunakan untuk memastikan kebutuhan dan minat mereka terpenuhi; dan 5. Mengembangkan model pembelajaran yang menggabungkan penggunaan aplikasi/permainan pembelajaran dengan metode pengajaran tradisional untuk memaksimalkan manfaat dari setiap pendekatan.

Dengan memperhatikan rekomendasi tersebut dan terus menggali potensi aplikasi dan permainan pendidikan berbasis TIK, dapat meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di sekolah menengah atas, baik dari segi pemahaman konsep siswa, keterampilan pemecahan masalah, dan motivasi belajar.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) memberikan dampak positif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa. Temuan ini mendukung hipotesis awal dan tujuan penelitian yang menyatakan bahwa media TIK dapat menjadi alat bantu efektif dalam mengajarkan matematika di sekolah menengah atas.

Hasil kajian ini sejalan dengan beberapa literatur sebelumnya yang menyoroti manfaat media TIK dalam pembelajaran matematika (Apriliyani & Mulyatna, 2021; Karim et al., 2022; Lisgianto & Mulyatna, 2021; Rusmana & Isnaningrum, 2015). Penggunaan media TIK dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan pemecahan masalah, dan motivasi belajar siswa. Meskipun terdapat sedikit variasi dalam tingkat efektivitas yang dilaporkan, yang mungkin disebabkan oleh perbedaan jenis media TIK yang digunakan, beberapa perbedaan hal kendala teknis yang dihadapi dan strategi untuk mengatasinya, yang mungkin disebabkan oleh konteks lokal seperti metode pengajaran, atau karakteristik siswa, dan ketersediaan infrastruktur TIK di sekolah yang berbeda.

Implikasi praktis dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis TIK dapat diterapkan secara lebih luas di kelas matematika untuk membantu siswa memahami konsep dengan lebih baik. Guru dapat memanfaatkan berbagai aplikasi, simulasi, atau visualisasi interaktif untuk menjelaskan konsep abstrak dalam matematika. Misalnya, guru dapat menggunakan *software* geometri dinamis untuk mendemonstrasikan sifat-sifat bangun datar dan ruang secara visual. Guru juga dapat menggunakan aplikasi seperti *GeoGebra* dalam pelajaran geometri untuk memvisualisasikan konsep-konsep ruang secara interaktif (Elvi et al., 2021; Sonia et al., 2023; Sulastri & Ahmatika, 2020; Sulistyawati & Rahayu, 2022). Selain itu, *game* edukasi seperti *DragonBox* dapat dimanfaatkan untuk memperkenalkan konsep-konsep aljabar kepada siswa dengan cara yang menyenangkan dan menarik (Cates, 2018; Siew et al., 2016).

Keuntungan utama media TIK adalah visualisasi yang lebih baik, interaktivitas, dan kemenarikan bagi siswa. Namun, kelemahan yang ditemukan adalah keterbatasan infrastruktur TIK di beberapa sekolah, kesulitan dalam mengelola kelas dengan media TIK, dan kebutuhan untuk pelatihan guru dalam menggunakan teknologi secara efektif. Untuk memaksimalkan keuntungan ini dan mengatasi kelemahan, diperlukan peningkatan investasi dalam infrastruktur TIK, pelatihan guru secara berkelanjutan, dan kolaborasi antara guru dan ahli teknologi untuk mengembangkan media pembelajaran yang sesuai.

Media TIK terbukti membantu meningkatkan pemahaman konsep matematika, terutama dalam topik-topik yang membutuhkan visualisasi dan representasi konkret, seperti geometri, aljabar, dan kalkulus. Simulasi dan animasi interaktif membantu siswa memahami hubungan antara konsep abstrak dan aplikasi nyata. Selain itu, penggunaan media TIK juga meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika. Siswa terlihat lebih tertarik dan aktif berpartisipasi ketika media visual dan interaktif digunakan dalam kelas.

Dibandingkan dengan metode pembelajaran matematika tradisional, media TIK terbukti lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi siswa (Rusmana & Isnaningrum, 2015). Namun, metode tradisional masih diperlukan untuk penjelasan konsep dasar dan latihan rutin. Kendala utama yang ditemukan adalah keterbatasan infrastruktur TIK di beberapa sekolah dan kurangnya pelatihan guru dalam memanfaatkan teknologi secara efektif. Solusi yang direkomendasikan adalah peningkatan investasi dalam infrastruktur TIK, pelatihan guru secara berkelanjutan, dan kolaborasi antara guru dan ahli teknologi untuk mengembangkan media pembelajaran yang sesuai.

Penelitian lanjutan dapat dilakukan untuk mengeksplorasi penggunaan media TIK dalam topik matematika yang lebih spesifik, serta dampaknya terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi dan penalaran matematika siswa. Selain itu, penelitian lebih lanjut juga diperlukan untuk mengembangkan strategi yang efektif dalam mengatasi kendala teknis dan pedagogis dalam penerapan media TIK di kelas.

Temuan penelitian ini relevan dengan konteks lokal pendidikan di Indonesia, di mana masih terdapat kesenjangan dalam akses dan pemanfaatan TIK di sekolah. Namun, penelitian ini juga memiliki implikasi internasional, karena masalah pemanfaatan media TIK dalam pembelajaran matematika merupakan isu global yang dihadapi oleh banyak negara dalam memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Namun, perlu diperhatikan bahwa tingkat efektivitas media TIK dapat bervariasi di berbagai konteks pendidikan, tergantung pada faktor-faktor seperti ketersediaan infrastruktur, keterampilan guru, dan karakteristik siswa.

SIMPULAN

Media pembelajaran berbasis TIK terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika di kalangan siswa sekolah menengah atas di Indonesia. Penggunaan TIK tidak hanya membantu visualisasi konsep matematika yang abstrak dan kompleks, tetapi juga meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa, membuat pembelajaran lebih menarik dan interaktif dibandingkan dengan metode konvensional. Namun, implementasi TIK masih menghadapi kendala seperti keterbatasan infrastruktur teknologi, akses internet yang tidak merata, dan kurangnya pelatihan bagi guru.

Oleh karena itu, diperlukan peningkatan investasi dalam infrastruktur teknologi, akses internet, serta pelatihan dan pengembangan profesional bagi guru agar mereka dapat memanfaatkan TIK secara efektif. Pengembangan kurikulum yang lebih terintegrasi dengan TIK juga dianjurkan untuk memaksimalkan potensi teknologi dalam pendidikan. Penelitian ini memberikan dasar bagi studi lebih lanjut mengenai penggunaan TIK dalam pendidikan matematika dan bidang studi lainnya, dengan fokus pada metode yang lebih spesifik dan inovatif serta dampak jangka panjang penggunaannya terhadap hasil belajar siswa. Secara keseluruhan, media pembelajaran berbasis TIK memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di sekolah menengah atas di Indonesia, dan dengan mengatasi kendala yang ada, pendidikan matematika dapat menjadi lebih efektif dan menarik bagi siswa.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami ingin mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua, keluarga, dosen pengajar, semua peneliti, akademisi, dan praktisi yang telah berkontribusi dalam literatur yang kami tinjau untuk penelitian ini. Tanpa penelitian mereka sebelumnya, artikel ini tidak akan menjadi mungkin.

Kami juga berterimakasih kepada perpustakaan dan lembaga digital yang menyediakan akses ke sumber-sumber literatur yang kami butuhkan. Kami juga ingin menyampaikan penghargaan kepada rekan-rekan sejawat yang telah memberikan masukan dan diskusi yang berharga selama proses penulisan. Kritik membangun dan wawasan mereka telah membantu kami mengembangkan sudut pandang yang lebih luas. Terimakasih juga kepada tim editorial dan *reviewer* yang telah memberikan umpan balik yang berharga untuk meningkatkan kualitas artikel ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Apriliyani, S. W., & Mulyatna, F. (2021). Flipbook E-LKPD dengan Pendekatan Etnomatematika pada Materi Teorema Pythagoras. *Prosiding Seminar Nasional Sains*, 2(1), 491–500. <https://proceeding.unindra.ac.id/index.php/sinasis/article/view/5389>
- Ardiansyah, M., & Septian, A. (2019). Pengembangan Jimath Sebagai Multimedia Pembelajaran Matematika Berbasis Android Untuk Siswa Sekolah Menengah Atas. *IndoMath: Indonesia Mathematics Education*, 2(1), 45–52.
- Ariani, Y., Johar, R., & Marwan, M. (2019). Penggunaan Software Cabri 3D untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Peluang*, 7(2), 11–21. <https://doi.org/10.24815/jp.v7i2.13695>
- Cates, M. (2018). *The effect of using Dragonbox on the mathematics teaching efficacy of preservice middle grade teacher*. Dissertation: Georgia State University. <https://doi.org/10.57709/12606981>
- Dewi, E. R. (2018). Metode pembelajaran modern dan konvensional pada Sekolah Menengah Atas. *PEMBELAJAR: Jurnal Ilmu Pendidikan, Keguruan, Dan Pembelajaran*, 2(1), 44–52. <https://doi.org/10.26858/pembelajar.v2i1.5442>
- Ellianti, E., Hidayat, M., & Saputra, M. (2015). Peran Technology Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) Guru Matematika SMA Labschool Banda Aceh. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Syiah Kuala*, 81–90.
- Elvi, M., Siregar, N. A. R., & Susanti, S. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Menggunakan Software Geogebra Pada Materi Transformasi Geometri. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 3(1), 80–91. <https://doi.org/10.35316/alifmatika.2021.v3i1.80-91>
- Fauzan, I., Anriani, N., & Sudiana, R. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Mobile Learning Pada Materi Trigonometri Untuk Siswa SMA. *Wilangan: Jurnal Inovasi Dan Riset Pendidikan Matematika*, 3(4), 271–281.
- Karim, A., Purnama, I. M., Wiratomo, Y., & Mulyatna, F. (2022). Rancang Bangun Media Pembelajaran Matematika Berbantuan Educandy. *ARITHMETIC: Academic Journal of Math*, 4(1), 43–62. <http://dx.doi.org/10.29240/ja.v4i1.4402>
- Lisgianto, A., & Mulyatna, F. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Geometri Dimensi Tiga Berbasis Etnomatematika untuk SMK Teknik. *Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 15–28. <https://proceeding.unindra.ac.id/index.php/DPNPMunindra/article/view/5558>
- Mahira, T., Salsabila, A., Alia, H., Harwiya, T. A., Suhendri, H., & Mulyatna, F. (2023). Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII Dalam Menyelesaikan Soal Operasi Hitung Bilangan. *Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 9, 321–328. <https://proceeding.unindra.ac.id/index.php/DPNPMunindra/article/view/6495>
- Mulyatna, F., Nurrahmah, A., & Seruni. (2023). PELATIHAN MEDIA PEMBELAJARAN MELALUI PENDEKATAN ETNOMATEMATIKA DI MGMP MATEMATIKA KOMISARIAT CISARUA. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4, 101–109. <https://journal.unj.ac.id/unj/index.php/snppm/article/view/39357>
- Mutakin, T. Z., Mulyatna, F., & Hakim, A. R. (2023). Analisis Kemampuan Matematika Siswa Sekolah Dasar Tingkat Empat pada Materi Bilangan. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 9(1), 49–58. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v9i1.20907>
- Nur'aini, I. L., Harahap, E., Badruzzaman, F. H., & Darmawan, D. (2017). Pembelajaran matematika

- geometri secara realistik dengan GeoGebra. *Matematika: Jurnal Teori Dan Terapan Matematika*, 16(2), 1–6. <https://doi.org/10.29313/jmtm.v16i2.3900>
- Rafi, I., Nurjannah, F. F., Fabella, I. R., & Andayani, S. (2020). Peluang dan tantangan pengintegrasian learning management system (LMS) dalam pembelajaran matematika di Indonesia. *Jurnal Tadris Matematika*, 3(2), 229–248. <https://doi.org/10.21274/jtm.2020.3.2.229-248>
- Rusmana, I. M., & Isnaningrum, I. (2015). Efektifitas Penggunaan Media ICT dalam Peningkatan Pemahaman Konsep Matematika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 2(3), 198–205. <https://doi.org/10.30998/formatif.v2i3.102>
- Sari, E. T. Y. (2023). *Pengembangan Media Ajar Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berbasis Realistic Mathematics Education Menggunakan ISpring Suite 9*. Skripsi: Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Sultan Agung. <https://repository.unissula.ac.id/31733/>
- Siew, N. M., Geoffrey, J., & Lee, B. N. (2016). Students' algebraic thinking and attitudes towards algebra: the effects of game-based learning using Dragonbox 12+ App. *The Research Journal of Mathematics and Technology*, 5(1), 66–79.
- Sonia, A., Aminah, M., & Sholihat, M. N. (2023). PENGGUNAAN MODEL PEMBELAJARAN AUDITORY INTELLECTUALLY REPETITION (AIR) BERBANTUAN GEOGEBRA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS. *Jurnal Pendidikan Matematika Sebelas April*, 2(1), 18–27. <https://ejournal.unsap.ac.id/index.php/pi-math/article/view/915>
- Sugiarto, T., Ambiyar, A., Wakhinuddin, W., Purwanto, W., & Saputra, H. D. (2023). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi terhadap Hasil Belajar: Metaanalisis. *Edukasi: Jurnal Pendidikan*, 21(1), 128–142. <https://doi.org/10.31571/edukasi.v21i1.5419>
- Sulastri, Y. L., & Ahmatika, D. (2020). Analisis Keterampilan Abad 21 Melalui Model Problem Based Calculus Learning Berbantuan Geogebra. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 4(1), 42–54. <https://doi.org/10.35706/sjme.v4i1.2254>
- Sulistiyawati, E., & Rahayu, D. S. (2022). Perkuliahan Online: Bagaimana Literasi Digital Calon Guru Matematika Berbantuan Lembar Kerja Etnomatematika dan GeoGebra? *INOMATIKA*, 4(1), 68–82.
- Wahyudi, D. (2019). Pengembangan E-modul Dalam Pembelajaran Matematika SMA Berbasis Android (Development Of E-Modules In Learning Math High School Android Based). *Gauss: Jurnal Pendidikan Matematika*, 02(02), 1–10. <https://doi.org/10.30656/gauss.v2i2.1739>
- Wangge, M. (2020). Implementasi media pembelajaran berbasis ICT dalam proses pembelajaran matematika di sekolah menengah. *Fraktal: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(1), 31–38. <https://doi.org/10.35508/fractal.v1i1.2793>