



Revolusi Belajar Matematika: Eksplorasi Pengaruh Media Digital Interaktif terhadap Hasil Belajar Siswa di SMP

Lisa Santika | Wahidin | Edi Supriadi

How to cite : Santika, L., Wahidin., & Supriadi, E. (2025). Revolusi Belajar Matematika: Eksplorasi Pengaruh Media Digital Interaktif terhadap Hasil Belajar Siswa di SMP. International Journal of Progressive Mathematics Education, 5(1), 193-205. <https://doi.org/10.22236/ijopme.v5i1.19136>

To link to this article : <https://doi.org/10.22236/ijopme.v5i1.19136>



©2025. The Author(s). This open access article is distributed under a [Creative Commons Attribution \(CC BY-SA\) 4.0 license](#).



Published Online on 28 Juni 2025



[Submit your paper to this journal](#)



[View Crossmark data](#)



Revolusi Belajar Matematika: Eksplorasi Pengaruh Media Digital Interaktif terhadap Hasil Belajar Siswa di Sekolah Menengah Pertama

Lisa Santika¹, Wahidin, Edi Supriadi^{*3}

^{1,2}Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta, 34517, Indonesia

³Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta, 34517, Indonesia

^{*}Corresponding author. Jl. Tanah Merdeka No.20, Rambutan, Kec. Ciracas, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Jakarta 13830

E-mail: lisantika0204@gmail.com.id^{*1)}

wahidin@uhamka.ac.id^{*=1)}

edisupriadi@uhamka.ac.id³⁾

Received: 1 Juni 2025

Accepted: 22 Juni 2025

Published Online: 28 Juni 2025

Abstrak

Rendahnya hasil belajar matematika siswa SMP, seringkali disebabkan oleh metode pembelajaran konvensional yang kurang di era digital. Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis digital yang terintegrasi terhadap hasil belajar matematika siswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain kuasi eksperimen, studi ini melibatkan 68 siswa yang terbagi dalam kelompok eksperimen dan kontrol dengan data hasil belajar diukur melalui post-test. Hasil analitik statistik menunjukkan adanya pengaruh positif dan signifikan dari penggunaan media digital, namun dengan ukuran efek yang tergolong rendah, terutama pada materi abstrak seperti relasi dan fungsi. Temuan ini mengindikasikan bahwa efektivitas media digital dapat bervariasi tergantung karakteristik materi ajar. Penelitian ini berkontribusi dalam menyoroti adanya batasan efektivitas media digital pada materi matematika abstrak tertentu, serta merekomendasikan pengembangan strategi implementasi yang lebih selektif dan inovatif.

Kata Kunci : Hasil Belajar Matematika, Kuasi Eksperimen, Media Digital Interaktif, Relasi dan Fungsi.

Abstract

The low mathematics learning outcomes of junior high school students are often caused by conventional learning methods that are lacking in the digital era. This study aims to examine the effect of using integrated digital-based interactive learning media on students' mathematics learning outcomes. This study uses a quantitative approach with a quasi-experimental design, this study involved 68 students divided into experimental and control groups with learning outcome data measured through a post-test. The results of statistical analysis showed a positive and significant effect of the use of digital media, but with a relatively low effect size, especially on abstract materials such as relations and functions. This finding indicates that the effectiveness of digital media can vary depending on the characteristics of the teaching materials. This study contributes to highlighting the limitations of the effectiveness of digital media on certain abstract mathematics materials, and recommends the development of more selective and innovative implementation strategies.

Keywords: Mathematics Learning Outcomes, Quasi-Experimental, Interactive Digital Media, Relations and Functions.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution \(CC BY-SA\) 4.0 license Internasional License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Pendahuluan

Perkembangan teknologi saat ini telah meresap ke berbagai sendi kehidupan, tidak terkecuali dunia pendidikan (Karim et al., 2021; Kharisma et al., 2023; Pérez-Garín et al., 2017). Integrasi teknologi dalam pembelajaran menjadi keniscayaan untuk menghadapi tantangan jaman, salah satunya melalui pemanfaatan media pembelajaran berbasis digital. Namun, kenyataannya banyak guru masih menghadapi kesulitan dalam menciptakan dan mengintegrasikan media belajar digital yang interaktif. Hal ini sejalan dengan pendapat Nabilah & Warni (2023) yang menyatakan bahwa kendala guru dalam membuat media belajar digital interaktif seringkali menyebabkan ketergantungan pada buku paket konvensional. Permana & Kasriman (2022). Manfaat ini menjadi penting untuk memfasilitasi pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa (Geiger et al., 2023; Maskos et al., 2025).

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji peran media digital dalam pembelajaran matematika. Misalnya, studi oleh Simamora & Ramadhanta (2024) menyoroti efektivitas pendekatan tertentu dalam meningkatkan kreativitas matematis, yang secara implisit memerlukan dukungan media. Analisis sistematis oleh Muhaimin & Juandi (2023) juga menunjukkan bahwa media pembelajaran matematika, termasuk digital yang memiliki peranan krusial dalam proses belajar matematika. Reinhol et.al (2020) bahkan meneliti perbandingan pembelajaran pecahan dengan dan tanpa teknologi. Meskipun demikian, sebagian besar tersebut berfokus pada manfaat umum teknologi atau alat peraga digital tanpa secara spesifik menguji kombinasi dari berbagai platform media interaktif digital (seperti Bamboozle, Wordwall, Hyzine, Liveworksheet, Gimkit) secara bersamaan dalam satu intervensi komprehensif untuk meningkatkan hasil belajar matematika.

Oleh karena itu, terdapat kesenjangan (gap) dalam literatur mengenai bagaimana kombinasi spesifik dari berbagai platform media pembelajaran interaktif berbasis digital ini secara kolektif mempengaruhi hasil belajar matematika. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengujian holistik dan sinergitas penggunaan berbagai jenis media pembelajaran interaktif berbasis digital sebagai satu kesatuan model intervensi dalam upaya meningkatkan hasil belajar matematika siswa SMP. Penelitian ini tidak hanya mengidentifikasi keberadaan pengaruh, tetapi juga mendalami bagaimana sinergi multi-platform digital ini berkontribusi pada peningkatan pemahaman dan capaian akademik pada hasil belajar matematika siswa. Penggunaan multi-platform ini menjanjikan

pengalaman belajar yang lebih beragam dan adaptif bagi siswa yang belum banyak dieksplorasi secara empiris.

Permasalahan yang mendasari penelitian ini adalah rendahnya hasil belajar matematika siswa yang seringkali disebabkan oleh metode pembelajaran konvensional yang pasif dan kurang relevan dengan karakteristik siswa di era digital (Engelbrecht et al., 2023; Geiger et al., 2023). Menurut Slameto (dalam Ibrahim & Amin 2021), media pembelajaran merupakan salah satu faktor eksternal yang dapat secara signifikan mempengaruhi hasil belajar, baik secara positif maupun negatif, tergantung pada penggunaannya.

Solusi yang diusulkan dalam penelitian ini adalah mengimplementasikan dan mengevaluasi pengaruh media pembelajaran interaktif berbasis digital yang terintegrasi (Bamboozle, Wordwall, Hyzine, Liveworksheet dan Gimkit) dalam proses belajar matematika. Pendekatan ini diharapkan dapat mengubah paradigma pembelajaran menjadi lebih aktif, menarik, dan relevan bagi siswa. Integrasi berbagai platform ini menawarkan fleksibilitas dan variasi yang esensial untuk menjaga keterlibatan siswa.

Dengan demikian, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis digital (seperti Bamboozle, Wordwall, Hyzine, Liveworksheet dan Gimkit) terhadap hasil belajar matematika siswa di SMPN 102 Jakarta. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris dan rekomendasi praktis bagi guru, sekolah dan pembuat kebijakan dalam pemanfaatan teknologi untuk meningkatkan kualitas pendidikan matematika. Kontribusi ini akan mendukung implementasi kurikulum merdeka yang mendorong pembelajaran berbasis proyek dan penggunaan teknologi. Secara luas, penelitian ini berkontribusi pada upaya menciptakan lingkungan belajar matematika yang lebih inovatif dan relevan dengan kebutuhan siswa di era digital.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi-experimental research*. Rancangan ini dipilih karena pertimbangan praktis di lapangan yang tidak memungkinkan randomisasi penuh subjek, namun tetap efektif untuk membandingkan dampak intervensi antara kelompok eksperimen yang menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis digital dan kelompok kontrol. Tahapan penelitian secara operasional mencakup persiapan (ijin, pengembangan dan validasi instrumen dan media), pelaksanaan post-test, intervensi selama

empat minggu untuk kedua kelompok serta analisis data hingga publikasi selama kurang lebih enam bulan.

Pemilihan subjek dilakukan pada siswa kelas VIII di SMPN 102 Jakarta pada tahun ajaran 2024/2025. Sebanyak dua kelas dipilih sebagai sampel yang masing-masing terdiri dari 34 siswa, sehingga total sampel berjumlah 68 siswa. penentuan kelompok eksperimen dan kontrol didasarkan pada kesetaraan karakteristik awal kelas yang didiskusikan dengan pihak sekolah, mencerminkan pemilihan sampel non-probabilitas yang realistis dalam kontek pendidikan. Penelitian ini dilakukan di SMPN 102 Jakarta selama 4 minggu, terhitung mulai 4 November hingga 5 Desember 2024 .

Teknik pengambilan data penelitian dilakukan dengan menggunakan tes matematika pada materi pembelajaran matematika menjadi fokus dalam penelitian ini adalah materi relasi dan fungsi yang disesuaikan dengan kurikulum kelas VIII dan relevansinya dengan potensi penerapan media digital interaktif. Instrumen penelitan yang digunakan meliputi hasil tes belajar matematika yang sudah divalidasi oleh ahli. Validasi isi digunakan untuk memastikan bahwa instrumen telah sesuai dengan kebutuhan penelitian.

Analisis data dalam penelitan ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang sistematis, memanfaatkan perangkat lunak statistik yang relevan. Proses dimulai denan statistik deskriptif guna memperoleh gambaran menyeluruh tentang karakteristik awal data, selanjutnya, sebagai langkah fundamental untuk menjamin validitas inferensi statistik, dilakukan serangkaian uji prasyarat yang meliputi uji normalitas data untuk kedua kelompok serta uji homogenitas varians. Pemenuhan asumsi-asumsi ini sangat krusial, sesuai dengan standar metodologi penelitian kuantitatif, untuk memvalidasi penggunaan uji parametrik pada tahap berikutnya. Setelah dipastikan bahwa semua prasyarat terpenuhi, pengujian statistik utama dilakukan menggunakan uji komparatif antar dua kelompok independen untuk membandingkan rata-rata hasil belajar pasca intervensi, di mana keputusan statistik untuk menolak hipotesis nol didasarkan pada ambang batas signifikansi yang telah ditetapkan.

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1 Hasil Uji Normalitas Hasil Belajar MTK

KELAS	Test	Statistic	Df	Sig.
Hasil_Belajar_Mtk				
Eksperimen	Kolmogorov-Smirnov ^a	.149	34	.054
Eksperimen	Shapiro-Wilk	.939	34	.058

Kontrol	Kolmogorov-Smirnov ^a	.141	34	.085
Kontrol	Shapiro-Wilk	.940	34	.064

Dari perspektif metodologi, hal ini sangat memuaskan. Nilai signifikansi yang konsisten di atas 0.05 untuk kedua kelompok dan kedua jenis uji normalitas (Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk) secara tegas menunjukkan bahwa data hasil belajar matematika dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol terdistribusi secara normal. Temuan ini sangat fundamental karena memenuhi salah satu asumsi kunci (prasyarat) untuk dilakukannya uji statistik parametrik yang lebih kuat dan akurat, seperti uji-t independen yang merupakan tulang punggung analisis komparatif dalam penelitian kuasi-eksperimen. Pemenuhan asumsi normalitas ini secara langsung meningkatkan validitas internal dan eksternal penelitian, memastikan bahwa setiap perbedaan signifikan yang ditemukan pada hasil belajar di antara kelompok dapat diatributkan secara lebih meyakinkan pada intervensi media digital interaktif, bukan disebabkan bias distribusi data.

Secara komprehensif, pencapaian normalitas data ini menempatkan penelitian ini sejajar dengan standar metodologis yang ketat dibanyak studi internasional bereputasi dalam bidang pendidikan matematika. Banyak penelitian yang mengeksplorasi efektivitas intervensi pembelajaran, baik yang berfokus pada penggunaan manipulatif (misalnya, Muhaimin & Juandi 2023; Qirom & Juandi 2023) maupun model instruksional tertentu (misalnya, Clark & Sweller, 2012; Lee, et.al.,2023) secara implisit atau eksplisit juga mengandalkan asumsi normalitas data untuk validitas hasil uji parametrik mereka. Meskipun mereka tidak merinci secara detail hasil uji normalitas, praktik umum dalam jurnal-jurnal bereputasi dari negara-negara seperti Amerika Serikat, Inggris atau Australia (yang sering menjadi rujukan standar) adalah memastikan prasyarat statistik terpenuhi sebelum menarik kesimpulan atas efektivitas suatu intervensi. Oleh karena itu, ketelitian dalam dalam menguji dan mengkonfirmasi normalitas data ini selaras dengan praktik terbaik dan memperkuat landasan empiris untuk perbandingan lebih lanjut dengan temuan substansi dari studi-studi tersebut.

Kontribusi utama dari metodologi yang solid ini adalah peningkatan kredibilitas dan kepercayaan terhadap kesimpulan yang akan ditarik mengenai ‘revolusi belajar matematika’ melalui media digital interaktif. Ini bukan hanya sekedar pemenuhan syarat teknis, melainkan sebuah jaminan bahwa fondasi data penelitian ini kokoh secara ilmiah(Chatikobo & Pasipamire, 2024; Hemmi et al., 2021). Dalam konteks pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pendidikan, hasil ini memberikan basis yang lebih kuat untuk pengembangan algoritma pembelajaran adaptif atau desain antarmuka media digital yang responsif, karena data yang media digital yang responsif,

karena data yang menjadi dasar evaluasinya bisa diandalkan. Ini berarti rekomendasi praktis untuk guru, pembuat kebijakan dan pengembang teknologi pembelajaran akan didasarkan pada bukti yang lebih valid, mendorong inovasi yang lebih efektif dan efisien dalam ekosistem pembelajaran matematika digital.

Tabel 2. Hasil Belajar Matematika Siswa

Hasil_Belajar_Mtk	LS	df1	df2	Sig.
Based on Mean	.037	1	66	.84
Based on Median	.011	1	66	.915
Based on Median and with adjusted df	.011	1	65.951	.915
Based on trimmed mean	.010	1	66	.923

LS : Levene Statistic

Dari keempat metode perhitungan Uji Levene yang disajikan, semua menunjukkan nilai yang signifikan yang jauh lebih besar dari 0.05. secara khusus, nilai sig. berdasarkan rata-rata adalah 0.849. konsistensi nilai signifikansi yang tinggi ini secara tegas mengindikasikan bahwa varians hasil belajar matematika antara kelompok eksperimen (yang menggunakan media digital interaktif) dan kelompok kontrol (pembelajaran konvensional) adalah homogen atau setara. Pemenuhan asumsi homogenitas varians ini merupakan prasyarat krusial yang menguatkan validitas internal dan eksternal penelitian, memastikan bahwa setiap perbedaan signifikan yang mungkin teridentifikasi dalam hasil belajar di antara kelompok dapat didistribusikan secara lebih akurat pada intervensi media pembelajaran interaktif digital itu sendiri dan bukan karena perbedaan variabilitas data awal antar kelompok.

Dalam konteks perbandingan komprehensif, temuan mengenai homogenitas varians ini menegaskan bahwa karakteristik data dalam penelitian ini memenuhi standar metodologis ketat yang lazim diterapkan dalam studi kuantitatif bereputasi tinggi, baik di tingkat nasional maupun di tingkat internasional. Studi-studi yang menginvestigasi efektivitas intervensi pembelajaran matematika, seperti penelitian mengenai manipulatif oleh Muhaimin & Juandi (2023) atau Qirom & Juandi (2023), atau eksplorasi model intruksional oleh Clark & Sweller (2012) dan Matic & Gracin (2021) yang menggunakan analisis parametrik, secara implisit mengasumsikan atau secara eksplisit menunjukkan pemenuhan prasyarat statistik serupa. Uji homogenitas ini menunjukkan sebanding antar kelompok, selaras dengan praktik-praktik yang ditemukan dalam jurnal-jurnal pendidikan matematika terkemuka global yang memungkinkan perbandingan lebih valid antara efek intervensi peneliti dengan temuan-temuan substantif dari penelitian sebelumnya yang memiliki

landasan metodologi yang kuat (Bentley & Yates, 2017; Ferdiani et al., 2021; Maffia et al., 2025; Ndagijimana et al., 2024).

Kontribusi dari pemenuhan asumsi homogenitas varians ini terhadap perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) sangat signifikan. Jika data yang terdistribusi secara normal dan memiliki varians homogen, maka hasil analisis efektivitas media pembelajaran interaktif digital yang akan disajikan memiliki tingkat keunggulan yang lebih tinggi. Keakuratan data ini memastikan bahwa inovasi teknologi yang dikembangkan berdasarkan temuan penelitian ini akan memiliki dasar ilmiah yang kuat, mempercepat terwujudnya “Revolusi Belajar Matematika” yang berbasis digital sesuai bukti dan relevan dengan kebutuhan pendidikan modern.

Tabel 3 Hasil Uji Homogenitas (Levene's Test)

	Levene's Test for Equality of Variance		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	MD	STD	Lower*	Upper*
Equal Variances Assumed	.037	.849	3.097	66	.003	1.324	.427	.470	2.177
Equal variances not Assumed			3.097	65.98	.003	1.324	.427	.470	2.177

MD: Mean Difference, Std. Error Difference, *95 % Confidence Interval of the Difference

Perbedaan rata-rata (*Mean Difference*) sebesar 1.324 mengindikasikan bahwa kelompok eksperimen memiliki rata-rata hasil belajar matematika yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol dengan perbedaan rata-rata (0.470 hingga 2.177) mengonfirmasi signifikansi perbedaan ini. Hal ini memberikan bukti empiris yang kuat bahwa implementasi media digital interaktif dalam pembelajaran matematika memberikan dampak positif terhadap capaian belajar siswa di SMP. Meskipun perbedaan ini signifikan secara statistik ($p < 0.003$), seperti yang telah diidentifikasi dalam pembahasan sebagai ukuran efek yang “rendah” (dengan *cohen's* sebesar 0.47), menunjukkan bahwa media interaktif berbasis digital memberikan peningkatan yang terukur namun moderat pada hasil belajar, dalam kata lain efektivitas teknologi tidak selalu bersifat revolusioner atau memberikan pengaruh besar secara drastis dalam setiap konteks, melainkan seringkali bersifat bertahap dan sangat bergantung pada desain pedagogis yang cermat serta relevansi materi.

Kontribusi penelitian ini terhadap perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) sangat nyata dengan menunjukkan secara empiris bahwa kombinasi platform media digital interaktif ini signifikan dalam meningkatkan hasil belajar, studi ini memberikan data bukti yang bernuansa dan terukur. Kontribusi untuk pendidikan, ini berarti bahwa pengembangan dan implementasi teknologi di masa depan harus lebih strategis dan berorientasi pada peningkatan kualitas interaksi siswa, materi, dan teknologi. Hasil ini mengindikasikan bahwa tidak semua materi

matematika khususnya yang sangat abstrak akan secara otomatis mendapatkan manfaat yang maksimal dari penggunaan media digital tanpa strategi pedagogis yang mendalam. Ini sejalan dengan pandangan bahwa media hanyalah alat, dan desain instruksional menjadi kunci.

Temuan ini selaras dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menekankan pentingnya desain media yang adaptif dan spesifik. Choir & Abdullah (2021) menemukan bahwa efektivitas media pembelajaran interaktif berbasis digital dengan pendekatan matematika realistik dapat meningkatkan hasil belajar, menyiratkan bahwa kontekstualisasi dan pendekatan yang relevan sangat krusial, tidak hanya sekedar digitalisasi. Demikian pula Hafiza, Marlina & Astuti (2022) menunjukkan bahwa pengembangan media animasi membutuhkan desain yang cermat agar efektif. Meskipun media digital secara umum terbukti meningkatkan motivasi dan minat belajar (Nabilah & Warmi, 2023; Permana & Kasriman, 2022; Wulandari, 2020), data penelitian ini menunjukkan bahwa efeknya terhadap hasil belajar bisa bervariasi tergantung pada sifat intrinsik materi. Ini kontras dengan penelitian yang melaporkan dampak positif secara luas, seperti Patimah & Widianjani (2022) yang menemukan pengaruh positif aplikasi Quizizz, namun perlu dicatat bahwa jenis media dan karakteristik materi mungkin berbeda.

Kurangnya pengaruh signifikansi media digital pada materi relasi dan fungsi dalam penelitian ini juga dianalisis dari perspektif bahwa pemahaman siswa pada materi abstrak tidak hanya bergantung pada visualisasi digital, tetapi lebih pada proses kognitif internal. Meskipun media digital menawarkan keunggulan dalam penyajian visual dan interaktif (Gulo & Harefa, 2022; Kusmanagara, Marisa, & Wijaya, 2018), untuk konsep abstrak seperti relasi dan fungsi, siswa memerlukan bimbingan yang lebih intensif dalam membangun koneksi logis dan menginternalisasi definisi. Temuan ini mendukung pandangan Ibrahim & Amin (2021) yang menyatakan bahwa fasilitas belajar, termasuk media, bisa jadi menghambat jika tidak digunakan secara tepat. Dengan demikian, ada kemungkinan bahwa media digital kognitif kompleks yang dituntut oleh materi relasi dan fungsi.

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sementara media pembelajaran berbasis digital memiliki potensi besar dalam meningkatkan hasil belajar matematika, penerapannya harus disesuaikan dengan karakteristik materi. Tidak semua materi matematika, terutama yang bersifat abstrak seperti relasi dan fungsi, akan mendapatkan manfaat optimal dari semua jenis media digital tanpa strategi pedagogis yang terintegrasi untuk mendorong pemikiran kritis dan pembentukan konsep. Oleh karena itu, hasil penelitian ini memberikan implikasi penting bagi pengembangan

kurikulum dan praktik pengajaran matematika, menekankan perlunya evaluasi cermat terhadap kesesuaian media dengan materi.

Kontribusi penelitian ini adalah menyoroti adanya batasan efektivitas media digital pada materi matematika abstrak tertentu, memberikan panduan bagi guru dan pengembangan media secara selektif dan inovatif dalam perencanaan pembelajaran. Penelitian ini selanjutnya sangat direkomendasikan untuk mengeksplorasi desain media digital yang secara spesifik mendukung pemahaman konsep abstrak, mungkin dengan bimbingan adaptif atau simulasi interaktif yang lebih kompleks.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis digital memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap hasil belajar matematika siswa di SMPN 102 Jakarta. Peningkatan hasil belajar ini terlihat jelas dari perbandingan sebelum dan sesudah penggunaan media digital yang secara kuantitatif maupun kualitatif menunjukkan capaian akademik yang lebih baik dibandingkan dengan metode konvensional. Hal ini menegaskan potensi transformatif teknologi digital dalam pendidikan matematika. Temuan ini memberikan bukti empiris kuat bahwa investasi pada media digital interaktif layak untuk dipertimbangkan (Mullen et al., 2023; Yoo & Cho, 2020).

Efektifitas media pembelajaran interaktif berbasis digital ini tercapai melalui beberapa mekanisme. Pertama, media pembelajaran dirancang secara interaktif mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Kedua, mempermudah pemahaman konsep-konsep matematika yang abstrak dengan visualisasi yang lebih konkret. Ketiga, secara signifikan mendorong motivasi belajar siswa untuk menggali materi dan berlatih secara mandiri (Canedo Junior et al., 2025; Mamolo, 2019). Faktor pendukung seperti kesiapan guru dalam mengelola teknologi dan sikap positif siswa turut memperkuat dampak positif ini. Keterlibatan dan motivasi yang tinggi ini menjadi pendorong utama dalam pencapaian hasil belajar yang optimal (Kharisma et al., 2023). Aspek interaksi secara spesifik mendorong siswa untuk menjadi pembelajar yang lebih proaktif dan eksploratif.

Untuk penelitian masa di masa depan, disarankan untuk mengeksplorasi efektivitas media digital serupa pada materi matematika yang berbeda atau jenjang pendidikan yang lebih tinggi untuk melihat generalisasi dampaknya. Studi lanjutan juga dapat berfokus pada pengembangan media digital yang adaptif terhadap gaya belajar siswa yang beragam, serta menganalisis secara

lebih mendalam peran dukungan guru dan insruktur teknologi dalam optimalisasi hasil belajar jangka panjang. Penelitian ke depan juga bisa menginvestigasi dampak jangka panjang penggunaan media digital terhadap retensi konsep dan pengembangan keterampilan berpikir kritis. Penting untuk mempertimbangkan bagaimana personalisasi pembelajaran melalui teknologi dapat lebih jauh mengoptimalkan pengalaman belajar.

Secara lebih luas, pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran matematika, seperti yang ditunjukkan dalam penelitian ini, sangat disarankan untuk diterapkan secara lebih luas dan berkelanjutan. Hal ini bukan hanya untuk meningkatkan kualitas pendidikan matematika secara spesifik, tetapi juga untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan era digital, membentuk mereka menjadi pembelajar mandiri yang termotivasi, dan pada akhirnya menciptakan lingkungan belajar yang inovatif dan relevan dengan kebutuhan jaman. Integrasi teknologi yang efektif dapat menjadi kunci untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan relevan di abad ke-21. Visi jangka panjangnya adalah mewujudkan ekosistem pembelajaran yang adaptif, inklusif dan responsif terhadap kebutuhan individu siswa.

Daftar Pustaka

- Bentley, B., & Yates, G. C. R. (2017). Facilitating proportional reasoning through worked examples: Two classroom-based experiments. *Cogent Education*, 4(1).
<https://doi.org/10.1080/2331186X.2017.1297213>
- Canedo Junior, N., Borba, M. C., & Villa-Ochoa, J. A. (2025). Contributions of Digital Videos in Mathematical Modelling Practices: Meanings and Resources Semiotics. *ZDM – Mathematics Education*, 57(2/3), 473–488. <https://doi.org/10.1007/s11858-025-01681-4>
- Chatikobo, M. V., & Pasipamire, N. (2024). Readiness to embrace artificial intelligence in information literacy instruction at a Zimbabwean University. *Cogent Education*, 11(1).
<https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2425209>
- Choir, R. M., & Abdullah, A. A. (2021). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android dengan Pendekatan Matematik Realistik terhadap Hasil Belajar Matematika Peserta didik Kelas VII MTS Assalafiyah Mlangi. *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, 12(2), 85. [https://doi.org/10.21927/literasi.2021.12\(2\).85-91](https://doi.org/10.21927/literasi.2021.12(2).85-91)
- Clark, R. E., Kirschner, P. A., & Sweller, J. (2012). Putting students on the path to learning: The case for fully guided instruction. *American educator*, 36(1), 6-11.

- Engelbrecht, J., Borba, M. C., & Kaiser, G. (2023). Will we ever teach mathematics again in the way we used to before the pandemic? *ZDM - Mathematics Education*, 55(1), 1–16.
<https://doi.org/10.1007/s11858-022-01460-5>
- Ferdiani, R. D., Manuharawati, & Khabibah, S. (2021). Activist Learners' Creative Thinking Processes in Posing and Solving Geometry Problem. *European Journal of Educational Research*, 11(1), 117–126.
- Geiger, V., Gal, I., & Graven, M. (2023). The connections between citizenship education and mathematics education. *ZDM - Mathematics Education*, 55(5), 923–940.
<https://doi.org/10.1007/s11858-023-01521-3>
- Gulo, S., & Harefa, A. O. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Powerpoint. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 1(1), 291–299.
<https://doi.org/10.56248/educativo.v1i1.40>
- Hafiza, M., Marlina, L., & Astuti, R. T. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Whiteboard Animation pada Materi Hidrokarbon sebagai Media Alternatif Pembelajaran Daring. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia*, 4(1), 82. <https://doi.org/10.24114/jipk.v4i1.33661>
- Hemmi, K., Bråting, K., & Lepik, M. (2021). Curricular approaches to algebra in Estonia, Finland and Sweden—a comparative study. *Mathematical Thinking and Learning*, 23(1), 49–71.
<https://doi.org/10.1080/10986065.2020.1740857>
- Ibrahim, I., & Amin, R. (2021). Hasil Belajar Matematika Peserta didik Ditinjau Dari Kecemasan Matematika dan Fasilitas Belajar di Rumah. *Jurnal Pendidikan Matematika (JUDIKA EDUCATION)*, 4(1), 1–18. <https://doi.org/10.31539/judika.v4i1.2224>
- Jukić Matić, L., & Glasnović Gracin, D. (2021). How do teacher guides give support to mathematics teachers? Analysis of a teacher guide and exploration of its use in teachers' practices. *Research in Mathematics Education*, 23(1), 1-20.
- Karim, A., Soebagyo, J., & Edy Purwanto, S. (2021). Stochastic Block Model Reveals Maps of In Applied Mathematics Studies Using VOS Viewer. *International Journal of Progressive Mathematics Education*, 1(2), 127–142. <https://doi.org/10.22236/ijopme.v1i2.6917>
- Kharisma, Purwanto, S. E., Nguyen, N. T. T., & Tran, T.-G. (2023). Kecemasan Matematika pada Siswa Kelas 9 SMP Berdasarkan Ada Tidaknya Keikutsertaan Kursus Online pada

- Pembelajaran Daring. International Journal of Progressive Mathematics Education, 3(1), 1–15. <https://doi.org/10.22236/ijopme.v3i1.7802>
- Kusmanagara, Y., Marisa, F., & Wijaya, I. D. (2018). Membangun Aplikasi Multimedia Interaktif Dengan Model Tutorial Sebagai Sarana Pembelajaran Bahasa Kanton. J I M P - Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan, 3(2), 1–8. <https://doi.org/10.37438/jimp.v3i2.165>
- Maffia, A., Manolino, C., & Miragliotta, E. (2025). There is more to algebra than meets the eye: the case of blindness. Educational Studies in Mathematics, 63–77. <https://doi.org/10.1007/s10649-025-10394-0>
- Mamolo, L. A. (2019). Development of digital interactive math comics (DIMaC) for senior high school students in general mathematics. Cogent Education, 6(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2019.1689639>
- Maskos, K., Schulz, A., Oeksuez, S. S., & Rakoczy, K. (2025). Formative Assessment in Mathematics Education: A Systematic Review. ZDM - Mathematics Education. <https://doi.org/10.1007/s11858-025-01696-x>
- Muhaimin, L. & Juandi, D. (2023). The role of learning media in learning mathematics: a systematic literature review. Journal of Mathematics and Mathematics Education, 13(1), 85-107.
- Mullen, C., Cronin, A., Pettigrew, J., Shearman, D., & Rylands, L. (2023). Optimising the blend of in-person and online mathematics support: the student perspective. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 5211. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2023.2226153>
- Nabilah, N. P., & Warmi, A. (2023). Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Website Wordwall Games terhadap Motivasi Belajar Matematika di Kelas VIII SMPN 2 Jalancagak. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara, 4(2), 1454–1464.
- Ndagijimana, J. B., Mukama, E., Lakin, L., Khan, S., Munyaruhengeri, J. P. A., Dushimimana, J. C., Habimana, O., Manirakiza, P., Musengimana, J., & Mushimiyimana, H. (2024). Contributions of GeoGebra software within the socio-cultural proximity on enhancing students' conceptual understanding of mathematics. Cogent Education, 11(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2436296>

- Patimah, L., & Widianjani, W. (2022). Pengaruh Media Pembelajaran Dengan Menggunakan Aplikasi Quizizz terhadap Hasil Belajar Mahapeserta didik pada Mata Kuliah Matematika Diskrit. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 7(2), 259–264. <https://doi.org/10.23969/symmetry.v7i2.6629>
- Pérez-Garín, D., Bustillos, A., & Molero, F. (2017). Revealing stereotype threat effects and women's maths performance: the moderating role of mathematical anxiety. *Revista de Psicología Social*, 32(2), 276–300. <https://doi.org/10.1080/02134748.2017.1291746>
- Permana, S. P., & Kasriman, K. (2022). Pengaruh Media Pembelajaran Wordwall terhadap Motivasi Belajar IPS Kelas IV. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 7831–7839. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3616>
- Qirom, M. S., & Juandi, D. (2023). A Systematic Literature Review on the Effect of Traditional Games in Mathematics Teaching and Learning (Scopus Database). *JlIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(9), 7449-7457.
- Reinhold, F., Hoch, S., Werner, B., Richter-Gebert, J., & Reiss, K. (2020). Learning fractions with and without educational technology: What matters for high-achieving and low-achieving students?. *Learning and Instruction*, 65, 101264.
- Simamora, R. E., & Ramadhanta, S. A. (2024). Investigating the effects of Realistic Mathematics Education on mathematical creativity through a mixed-methods approach. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 7(2), 337-360.
- Wulandari, S. (2020). Media Pembelajaran Interaktif Untuk Meningkatkan Minat Peserta didik Belajar Matematika Di SMP 1 Bukit Sundi. *Indonesian Journal of Technology, Informatics and Science (IJTIS)*, 1(2), 43–48. <https://doi.org/10.24176/ijtis.v1i2.4891>
- Yoo, D. K., & Cho, S. (2020). Role of Habit and Value Perceptions on m-Learning Outcomes. *Journal of Computer Information Systems*, 60(6), 530–540. <https://doi.org/10.1080/08874417.2018.1550731>