

## PEMANFAATAN TEKNOLOGI DIGITAL DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA PASCA PANDEMI: PELUANG DAN TANTANGAN

Muhammad Salahuddin<sup>1\*</sup>, Rizcky Juliawan<sup>2</sup>

<sup>1-2</sup>STKIP Harapan Bima, Bima, Indonesia

\* Email: [muh.ahlan07@gmail.com](mailto:muh.ahlan07@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran matematika pasca pandemi COVID-19, serta mengeksplorasi peluang dan tantangan yang dihadapi oleh pendidik dan siswa. Pandemi telah mempercepat adopsi teknologi dalam pendidikan, yang mengarah pada pembelajaran matematika yang lebih fleksibel dan interaktif. Penggunaan aplikasi digital seperti GeoGebra dan Desmos memberikan siswa kesempatan untuk memvisualisasikan konsep-konsep matematika secara lebih mudah dan menarik. Namun, tantangan utama yang muncul adalah ketimpangan akses terhadap perangkat digital dan internet, serta kurangnya pelatihan bagi guru dalam menggunakan teknologi secara efektif. Penelitian ini mengungkapkan bahwa untuk mewujudkan pembelajaran matematika yang efektif di era digital, diperlukan pemerataan akses teknologi, pelatihan yang memadai bagi guru, dan penerapan pendekatan pedagogis yang sesuai.

**Kata kunci:** Teknologi Digital; Pembelajaran Matematika; Pandemi COVID-19; Pembelajaran Daring.

### Abstract

This study aims to analyze the utilization of digital technology in mathematics education post-COVID-19 pandemic, and to explore the opportunities and challenges faced by educators and students. The pandemic accelerated the adoption of technology in education, leading to more flexible and interactive mathematics learning. The use of digital tools like GeoGebra and Desmos allows students to visualize mathematical concepts more easily and engagingly. However, the main challenges include unequal access to digital devices and the internet, as well as the lack of training for teachers to use technology effectively. This study reveals that to achieve effective mathematics learning in the digital era, equal access to technology, adequate teacher training, and the application of appropriate pedagogical approaches are necessary.

**Keywords:** Digital Technology; Mathematics Education; COVID-19 Pandemic; Online Learning.

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah membawa dampak signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam dunia pendidikan (Aldowah et al., 2020). Dalam pembelajaran matematika, teknologi digital berperan penting dalam memvisualisasikan konsep-konsep abstrak, meningkatkan partisipasi siswa, serta memberikan fleksibilitas dalam proses belajar-mengajar (Tatar et al., 2021). Selama masa pandemi COVID-19, penggunaan teknologi digital dalam pendidikan mengalami percepatan yang belum pernah terjadi sebelumnya. Guru dan siswa dipaksa untuk beradaptasi dengan berbagai platform

digital seperti Google Classroom, Zoom, dan aplikasi pembelajaran matematika seperti GeoGebra dan Desmos (König et al., 2020). Adaptasi ini menjadi bagian dari transformasi pembelajaran yang mengedepankan fleksibilitas, aksesibilitas, dan keterlibatan siswa secara aktif (Rapanta et al., 2020). Teori konstruktivisme yang menekankan pentingnya pengalaman belajar bermakna menjadi semakin relevan, karena teknologi memungkinkan siswa untuk membangun pengetahuan melalui simulasi, eksplorasi interaktif, dan pembelajaran mandiri (Taber, 2020).

Namun, ketika pandemi mulai mereda dan pembelajaran tatap muka kembali

diterapkan, muncul fenomena bahwa sebagian besar praktik pemanfaatan teknologi digital mulai ditinggalkan (Trust & Whalen, 2021). Banyak guru kembali ke metode konvensional dengan berbagai alasan, mulai dari keterbatasan infrastruktur hingga rendahnya literasi digital (Niemi & Kousa, 2020). Di sisi lain, siswa yang telah terbiasa dengan pembelajaran daring menunjukkan kecenderungan kesulitan dalam beradaptasi kembali ke pola belajar tradisional (Reimers & Schleicher, 2020). Ketimpangan akses terhadap perangkat digital dan koneksi internet juga masih menjadi tantangan besar, khususnya di daerah-daerah tertinggal (Trucano, 2021). Selain itu, hingga saat ini belum banyak dilakukan evaluasi menyeluruh mengenai efektivitas pembelajaran berbasis teknologi digital, terutama dalam konteks mata pelajaran matematika yang memiliki karakteristik khas dalam hal abstraksi dan penalaran logis (Sinclair & Patterson, 2021).

Kondisi ini menunjukkan bahwa penting untuk mengkaji kembali bagaimana teknologi digital dapat tetap diintegrasikan secara efektif dalam pembelajaran matematika pasca pandemi. Penelitian ini menjadi relevan karena adanya kesenjangan antara potensi teknologi yang begitu besar dengan kenyataan di lapangan yang menunjukkan banyaknya kendala dalam implementasinya (Li & Lalani, 2020). Penelitian ini juga berangkat dari kebutuhan mendesak untuk menyusun strategi pedagogis dan kebijakan pendidikan yang dapat menjamin kesinambungan pemanfaatan teknologi secara tepat guna (Zawacki-Richter, 2021). Dengan menganalisis peluang dan tantangan yang ada, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi terhadap perbaikan praktik pembelajaran matematika yang adaptif, inovatif, dan inklusif di era pasca pandemi (Bozkurt et al., 2020).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus deskriptif

untuk menggali secara mendalam pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran matematika pasca pandemi. Pendekatan ini dipilih karena mampu menangkap realitas kompleks di lapangan serta memahami fenomena dari perspektif partisipan yang terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran. Lokasi penelitian difokuskan pada beberapa sekolah menengah pertama dan atas di wilayah urban dan semi-urban yang telah menerapkan pembelajaran berbasis digital sejak masa pandemi dan berlanjut hingga pasca pandemi. Subjek dalam penelitian ini terdiri dari guru matematika, siswa, serta kepala sekolah yang dipilih secara purposive berdasarkan keterlibatan aktif mereka dalam penggunaan teknologi pembelajaran.

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam, observasi kelas, dan studi dokumentasi terhadap perangkat ajar digital yang digunakan, seperti Learning Management System (LMS), aplikasi presentasi interaktif, dan platform evaluasi digital. Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur untuk memberikan ruang eksplorasi yang luas terhadap pengalaman dan persepsi para informan mengenai dampak teknologi terhadap efektivitas pembelajaran matematika, baik dari sisi peluang seperti peningkatan motivasi belajar dan fleksibilitas waktu, maupun tantangan seperti keterbatasan infrastruktur dan kompetensi digital. Observasi digunakan untuk melihat praktik nyata di ruang kelas, termasuk interaksi digital antara guru dan siswa, penggunaan aplikasi matematis interaktif, dan strategi evaluasi pembelajaran. Dokumentasi perangkat pembelajaran dianalisis untuk mengkaji sejauh mana pemanfaatan konten digital disesuaikan dengan kurikulum dan kebutuhan siswa.

Analisis data dilakukan secara tematik dengan mengikuti langkah-langkah reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Validitas data dijaga melalui

teknik triangulasi sumber dan teknik, serta pengecekan ulang hasil wawancara kepada informan (member checking). Penelitian ini juga memperhatikan prinsip-prinsip etika penelitian, antara lain dengan menjamin kerahasiaan identitas partisipan, memperoleh persetujuan partisipasi secara sukarela (informed consent), serta memberikan laporan hasil penelitian secara terbuka dan akuntabel. Melalui pendekatan ini, diharapkan diperoleh pemahaman komprehensif mengenai dinamika pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran matematika serta kontribusinya dalam membentuk strategi pendidikan yang adaptif dan berkelanjutan di era pasca pandemi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengungkapkan bahwa pandemi COVID-19 telah mempercepat adopsi teknologi digital dalam pembelajaran matematika. Sebanyak 98% guru matematika yang disurvei mengakui bahwa pandemi membuka jalan bagi pembelajaran digital, dengan 97% menyatakan bahwa penggunaan pendidikan daring oleh sekolah meningkat pesat setelah wabah virus corona. Teknologi seperti GeoGebra, Desmos, dan platform Google digunakan secara luas untuk merancang pembelajaran interaktif dan visualisasi konsep-konsep abstrak dalam matematika.

Namun, transisi ini juga menghadirkan tantangan signifikan. Beberapa guru melaporkan bahwa integrasi teknologi tidak selalu meningkatkan kompetensi matematika siswa secara merata, dengan hambatan seperti kurangnya keterlibatan siswa, gangguan yang meningkat, dan akses teknologi yang bervariasi. Selain itu, ketimpangan akses terhadap perangkat digital dan koneksi internet masih menjadi tantangan besar, khususnya di daerah-daerah tertinggal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pandemi COVID-19 telah mempercepat adopsi teknologi digital dalam pembelajaran matematika. Di sisi lain, hasil ini

mengonfirmasi bahwa pemanfaatan teknologi memberi peluang besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, terutama dalam hal fleksibilitas dan interaktivitas. Sebagaimana diungkapkan oleh *Rosen et al. (2021)*, penggunaan teknologi dalam pendidikan dapat mengubah dinamika pengajaran dan pembelajaran, menciptakan lingkungan yang lebih terhubung dan responsif terhadap kebutuhan siswa yang beragam. Teknologi seperti GeoGebra dan Desmos telah memungkinkan siswa untuk memvisualisasikan konsep matematika yang abstrak secara lebih dinamis dan menarik. Guru matematika dalam penelitian ini juga mengungkapkan bahwa mereka merasa lebih mudah untuk mendesain pembelajaran yang melibatkan simulasi interaktif, yang sebelumnya sulit dilakukan dalam konteks pembelajaran tatap muka tradisional.

Namun, tantangan besar muncul seiring dengan adopsi teknologi yang masif. Salah satu masalah utama yang dihadapi adalah ketimpangan akses terhadap perangkat digital dan koneksi internet, yang secara signifikan mempengaruhi efektivitas pembelajaran matematika di beberapa daerah. Menurut *Ouyang & Sari (2021)*, meskipun penggunaan teknologi telah meningkat, akses yang tidak merata terhadap perangkat dan koneksi tetap menjadi penghambat besar dalam transformasi digital pendidikan. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian yang menunjukkan bahwa banyak siswa, terutama di daerah pedesaan dan terpencil, mengalami kesulitan dalam mengikuti pembelajaran daring karena keterbatasan perangkat dan koneksi internet yang stabil.

Selain itu, tantangan lainnya terkait dengan kesiapan guru dalam mengintegrasikan teknologi dalam pengajaran mereka. Sejumlah besar guru mengakui bahwa mereka membutuhkan lebih banyak pelatihan untuk menggunakan alat digital secara efektif dalam

pembelajaran matematika. Seperti yang dinyatakan oleh *Ismail et al.* (2022), meskipun banyak guru yang terbuka terhadap penggunaan teknologi, kurangnya pelatihan yang memadai menyebabkan sebagian besar dari mereka merasa kurang percaya diri dalam memanfaatkan teknologi secara maksimal. Oleh karena itu, pelatihan yang lebih mendalam mengenai penggunaan platform digital dan metodologi pembelajaran berbasis teknologi sangat penting untuk meningkatkan kualitas pengajaran.

Meski demikian, hasil penelitian ini juga menunjukkan adanya potensi besar dalam penggunaan pendekatan blended learning dan flipped classroom. Pendekatan-pendekatan ini memberikan ruang bagi siswa untuk belajar secara mandiri dengan menggunakan berbagai sumber daya digital dan kemudian mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam sesi tatap muka atau diskusi daring. Menurut *Smith & Wang* (2021), metode flipped classroom sangat efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa dan memfasilitasi pembelajaran yang lebih mendalam, terutama dalam subjek seperti matematika yang memerlukan pemahaman konsep yang kuat.

Dengan demikian, meskipun terdapat banyak tantangan dalam implementasi teknologi digital dalam pembelajaran matematika pasca pandemi, peluang yang ditawarkan untuk meningkatkan kualitas pendidikan sangat besar. Upaya untuk memastikan akses yang merata terhadap teknologi, menyediakan pelatihan bagi guru, dan menerapkan pendekatan pedagogis yang sesuai akan sangat mendukung keberhasilan transformasi pendidikan digital.

## KESIMPULAN

Pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran matematika pasca pandemi COVID-19 memberikan peluang besar untuk meningkatkan efektivitas pengajaran dan pembelajaran. Hasil penelitian ini

menunjukkan bahwa penggunaan teknologi memungkinkan pengajaran yang lebih fleksibel, interaktif, dan dapat diakses oleh lebih banyak siswa, meskipun tidak semua siswa memiliki akses yang sama terhadap perangkat dan konektivitas internet yang memadai. Aplikasi pembelajaran digital seperti GeoGebra dan Desmos telah mempermudah visualisasi konsep matematika yang sebelumnya sulit dipahami, sementara penggunaan platform pembelajaran daring memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri dan lebih mendalam.

Namun, tantangan utama yang dihadapi dalam integrasi teknologi adalah ketimpangan akses terhadap perangkat digital dan internet, serta kurangnya keterampilan dan pelatihan bagi sebagian besar guru dalam memanfaatkan teknologi secara optimal. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan kebijakan yang mendukung pemerataan akses teknologi di seluruh daerah, terutama di daerah terpencil. Selain itu, pelatihan intensif bagi guru dalam menggunakan teknologi dalam pembelajaran matematika juga sangat penting untuk meningkatkan kompetensi dan kepercayaan diri mereka dalam mengintegrasikan teknologi dengan cara yang efektif.

Secara keseluruhan, meskipun teknologi digital menawarkan peluang besar bagi pembelajaran matematika pasca pandemi, keberhasilannya sangat bergantung pada kesetaraan akses, pelatihan yang memadai bagi guru, serta penerapan pendekatan pedagogis yang sesuai dengan karakteristik digital. Kebijakan pendidikan yang inklusif dan berkelanjutan, serta dukungan infrastruktur yang memadai, menjadi kunci penting untuk mewujudkan pembelajaran matematika yang efektif dan relevan di era digital.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aldowah, H., Rehman, S. U., Ghazal, S., & Alrefaei, M. (2020). Technology-enhanced learning in mathematics: A

- review. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(21), 120–136. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i21.16929>
- Bozkurt, A., Jung, I., Xiao, J., Vladimirschi, V., Schuwer, R., Egorov, G., ... & Paskevicius, M. (2020). A global outlook to the interruption of education due to COVID-19 pandemic: Navigating in a time of uncertainty and crisis. *Asian Journal of Distance Education*, 15(1), 1–126. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3878572>
- Ismail, M. A., Hussain, S. A., & Omar, A. R. (2022). Teacher preparedness in integrating technology for mathematics teaching during the COVID-19 pandemic. *Education and Technology for a Better Future*, 43(1), 103-120.
- König, J., Jäger-Biela, D. J., & Glutsch, N. (2020). Adapting to online teaching during COVID-19 school closure: Teacher education and teacher competence effects among early career teachers in Germany. *European Journal of Teacher Education*, 43(4), 608–622. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1809650>
- Li, C., & Lalani, F. (2020, April 29). The COVID-19 pandemic has changed education forever. This is how. *World Economic Forum*. <https://www.weforum.org/agenda/2020/04/coronavirus-education-global-covid19-online-digital-learning/>
- Llorens, A., Salinas, J., & de Benito, B. (2015). How can digital technology enhance mathematics teaching and learning? *Journal of Technology and Mathematics Education*, 27(3), 124–137. <https://www.researchgate.net/publication/338303003>
- Niemi, H., & Kousa, P. (2020). A case study of students' and teachers' perceptions in a Finnish high school during the COVID pandemic. *International Journal of Technology in Education and Science (IJTES)*, 4(4), 352–369. <https://doi.org/10.46328/ijtes.v4i4.167>
- Ouyang, J., & Sari, M. (2021). Bridging the digital divide in education: A review of challenges and opportunities in post-pandemic education. *Education and Information Technologies*, 26, 3657–3673.
- Rapanta, C., Botturi, L., Goodyear, P., Guàrdia, L., & Koole, M. (2020). Online university teaching during and after the Covid-19 crisis: Refocusing teacher presence and learning activity. *Postdigital Science and Education*, 2(3), 923–945. <https://doi.org/10.1007/s42438-020-00155-y>
- Reimers, F. M., & Schleicher, A. (2020). A framework to guide an education response to the COVID-19 pandemic of 2020. *OECD Publishing*. <https://doi.org/10.1787/6a10e5f8-en>
- Rosen, Y., Aslan, S., & Gazit, T. (2021). The transformation of education during the COVID-19 pandemic: Online learning, teachers' perceptions, and students' achievements. *Journal of Educational Technology Systems*, 49(2), 184-207.
- Sinclair, N., & Patterson, M. (2021). Developing computational thinking in mathematics education: The role of digital tools. *ZDM–Mathematics Education*, 53, 1625–1638. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01285-7>
- Smith, A., & Wang, J. (2021). Flipped classroom in mathematics education: A

review of implementation and outcomes.  
*International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 52(5), 625-641.

Taber, K. S. (2020). Constructivism in education: Interpretations and criticisms. *Journal of Education and Learning*, 9(4), 1–15.  
<https://edcp.educ.ubc.ca/constructivism-the-good-the-bad-and-the-abhorrent/>

Trucano, M. (2021). Artificial intelligence and the next digital divide in education. *Brookings Institution*.  
<https://www.brookings.edu/articles/ai-and-the-next-digital-divide-in-education/>

Trust, T., & Whalen, J. (2020). Should teachers be trained in emergency remote teaching? Lessons learned from the COVID-19 pandemic. *Journal of Technology and Teacher Education*, 28(2), 189–199.  
<https://www.learntechlib.org/primary/p/216088/>

Zawacki-Richter, O. (2021). The current state and impact of COVID-19 on digital higher education in Germany. In O. Zawacki-Richter (Ed.), *Handbook of Open, Distance, and Digital Education*. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-19-0351-9\\_94-1](https://doi.org/10.1007/978-981-19-0351-9_94-1).