

Transformasi Pembelajaran Digital Dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan Pada Era Society 5.0

Reonaldi¹, Suci Yuniati^{2*}

^{1,2} Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

^{2*}suci.yuniati@uin-suska.ac.id

Abstrak

Artikel ini mengkaji peran pembelajaran digital dalam meningkatkan kualitas pendidikan matematika di era Society 5.0. Pendekatan yang digunakan adalah studi kepustakaan (library research) dengan menganalisis berbagai sumber ilmiah dari tahun 2021 hingga 2026. Hasil kajian menunjukkan bahwa pembelajaran digital memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kemampuan matematis siswa melalui penggunaan berbagai platform dan media digital seperti GeoGebra, Learning Management System (LMS), video interaktif, dan kecerdasan buatan. Di era Society 5.0, integrasi teknologi dalam pembelajaran matematika tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif. Tantangan yang dihadapi meliputi kesenjangan akses teknologi dan kompetensi digital guru. Implikasi praktis dari kajian ini adalah perlunya kebijakan sistemik dalam pengembangan infrastruktur digital dan peningkatan kompetensi pedagogik berbasis teknologi bagi para pendidik matematika.

Kata Kunci: Pembelajaran digital, Teknologi pendidikan, Kualitas pendidikan, Society 5.0

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang pesat di abad ke-21 telah membawa perubahan fundamental dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dunia pendidikan. Indonesia sebagai negara berkembang terus berupaya mengadaptasi kemajuan teknologi ke dalam sistem pendidikan nasional guna meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang kompetitif (Kemendikbudristek, 2021). Transformasi digital dalam pendidikan bukan lagi sebuah pilihan, melainkan sebuah keniscayaan yang harus dihadapi oleh seluruh pemangku kepentingan pendidikan. Society 5.0 merupakan konsep masyarakat yang dicanangkan oleh Jepang sebagai respons terhadap Revolusi Industri 4.0, di mana teknologi canggih seperti kecerdasan buatan (Artificial Intelligence), Internet of Things (IoT), dan big data diintegrasikan secara harmonis dalam kehidupan manusia guna menciptakan nilai baru dan menyelesaikan permasalahan sosial. (Rajawali Pers, 2021). Dalam konteks ini, pendidikan dituntut untuk mampu menyiapkan generasi yang tidak hanya cakap secara teknologi, tetapi juga memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi (Higher Order Thinking Skills/HOTS) yang relevan dengan kebutuhan zaman. (UNESCO, 2021)

Pendidikan matematika memiliki peran strategis dalam mewujudkan tujuan tersebut. Matematika sebagai ilmu dasar yang mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, dan sistematis menjadi fondasi penting bagi penguasaan sains dan teknologi. (Dian Wahyu Putra dan Agus Setya Budi 2022). Namun demikian, pembelajaran matematika di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan, di antaranya rendahnya minat dan motivasi belajar siswa, keterbatasan pemahaman konsep, serta kurangnya kemampuan pemecahan masalah matematis. (Sri Hastuti Noer 2021). Kehadiran pembelajaran digital menawarkan solusi inovatif atas berbagai permasalahan tersebut. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar, dan kemampuan berpikir kritis siswa (Abdur Rahman As'ari, dkk. 2021). Terlebih lagi, dengan diterapkannya Kurikulum Merdeka oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, integrasi teknologi dalam pembelajaran semakin mendapat dukungan kebijakan yang kuat (Kemendikbudristek 2022). Berdasarkan latar belakang tersebut, artikel ini bertujuan untuk mengkaji secara komprehensif peran pembelajaran digital dalam meningkatkan kualitas pendidikan matematika di era Society 5.0, mengidentifikasi berbagai strategi dan media digital yang efektif, serta menelaah tantangan dan rekomendasi implementasinya dalam konteks pendidikan Indonesia.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi literatur (library research). Metode ini bertujuan untuk mengkaji secara mendalam peran pembelajaran digital dalam meningkatkan kualitas pendidikan di era Society 5.0 melalui analisis berbagai sumber pustaka yang relevan. Sumber data dalam penelitian ini berupa data sekunder yang diperoleh dari buku dan artikel ilmiah terindeks SINTA yang membahas pembelajaran digital, teknologi pendidikan, kualitas pendidikan, serta konsep Society 5.0. Penelusuran literatur dilakukan melalui portal Google Scholar dan Science and Technology Index (SINTA) dengan menggunakan kata kunci “pembelajaran digital”, “teknologi pembelajaran”, “kualitas pendidikan”, dan “Society 5.0”.

Tahapan penelitian meliputi identifikasi sumber pustaka, seleksi literatur berdasarkan kesesuaian topik, pengumpulan data, serta pengelompokan informasi yang relevan dengan fokus penelitian. Literatur yang digunakan diprioritaskan berasal dari artikel ilmiah yang telah terbit dalam lima tahun terakhir dan buku-buku yang memiliki keterkaitan dengan perkembangan pembelajaran digital di bidang pendidikan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan teknik analisis isi (content analysis). Analisis dilakukan dengan cara membaca, mengkaji, membandingkan, dan menginterpretasikan berbagai konsep serta temuan penelitian yang terdapat dalam sumber-sumber pustaka. Selanjutnya, hasil analisis disintesis untuk memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai peran pembelajaran digital dalam meningkatkan kualitas pendidikan di era Society 5.0. Untuk menjamin keabsahan data, penelitian ini menggunakan triangulasi sumber dengan membandingkan informasi yang diperoleh dari berbagai buku dan artikel ilmiah terindeks SINTA. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan mampu memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai implementasi pembelajaran digital sebagai salah satu strategi dalam meningkatkan kualitas pendidikan di era Society 5.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Media dan Platform Digital dalam Pembelajaran Matematika

Berbagai media dan platform digital telah terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. GeoGebra merupakan salah satu perangkat lunak matematika dinamis yang paling banyak digunakan di Indonesia. Penelitian Hendra Hidayat dan Ririn Dwi Agustin (2021) menunjukkan bahwa penggunaan GeoGebra secara signifikan meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa, terutama pada materi geometri dan aljabar. (Hendra Hidayat dan Ririn Dwi Agustin 2021). Learning Management System (LMS) seperti Moodle, Google Classroom, dan Edmodo juga berperan penting sebagai platform integrasi pembelajaran. Penelitian Yuliani Putri dan Toto Nusantara (2022) membuktikan bahwa e-learning berbasis LMS Moodle efektif meningkatkan hasil belajar matematika mahasiswa perguruan tinggi selama dan pasca pandemi Covid-19 (Yuliani Putri dan Toto Nusantara 2022). Platform ini memungkinkan guru untuk merancang pengalaman belajar yang terstruktur, menyediakan materi dalam berbagai format, serta melakukan asesmen secara real-time. Video pembelajaran interaktif juga terbukti mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar matematika. Reni Wahyuni dan Israr Israr (2021) menemukan bahwa penggunaan video interaktif dalam pembelajaran matematika di tingkat SMP secara signifikan meningkatkan motivasi belajar siswa (Reni Wahyuni dan Israr Israr, 2021). Hal ini dikarenakan video interaktif mampu menyajikan konsep abstrak matematika dalam bentuk visual yang menarik dan mudah dipahami, sesuai dengan karakteristik belajar generasi digital.

Strategi Pembelajaran Digital yang Efektif

Beberapa strategi pembelajaran digital terbukti efektif dalam konteks pendidikan matematika Indonesia. Model blended learning berbasis flipped classroom menjadi salah satu pendekatan yang paling relevan di era Society 5.0. Nita Delima dan Rippi Maya (2021) membuktikan bahwa penerapan flipped classroom dalam pembelajaran matematika secara signifikan meningkatkan kemandirian belajar siswa (Nita Delima dan Rippi Maya, 2021). Dalam model ini, siswa mempelajari materi secara mandiri melalui video pembelajaran sebelum kelas, kemudian waktu tatap muka digunakan untuk diskusi, pemecahan masalah, dan pendalaman materi yang lebih kompleks. Pembelajaran berbasis proyek digital (digital project-based learning) juga menunjukkan hasil yang menjanjikan. Edy Surya dan FERIA Andriana Putri (2022) menemukan bahwa model pembelajaran berbasis proyek digital secara signifikan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa (Edy Surya dan FERIA Andriana Putri 2022). Proyek digital mendorong siswa untuk mengaplikasikan konsep matematika dalam konteks nyata, sekaligus mengembangkan keterampilan kolaborasi dan komunikasi yang esensial di era Society 5.0. Pendekatan problem-based learning berbantuan perangkat digital juga terbukti efektif mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis. Anisa Fitri dan Novian Riskiana Dewi (2022) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah berbantuan GeoGebra secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa (Anisa Fitri dan Novian Riskiana Dewi, 2022). Integrasi teknologi dalam pendekatan ini memungkinkan eksplorasi matematis yang lebih mendalam dan interaktif.

Peran Kecerdasan Buatan dalam Personalisasi Pembelajaran Matematika

Perkembangan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) membuka cakrawala baru dalam personalisasi pembelajaran matematika. Sistem pembelajaran adaptif berbasis AI mampu menganalisis pola belajar setiap siswa dan menyajikan materi yang sesuai dengan tingkat kemampuan dan kebutuhan individual masing-masing (Ahmad Fauzi dan Dwi Sulisworo 2023). Ahmad Fauzi dan Dwi Sulisworo (2023) dalam tinjauan sistematis mereka menemukan bahwa pemanfaatan AI dalam pembelajaran adaptif matematika terbukti meningkatkan keterlibatan (engagement) siswa dan mengoptimalkan lintasan belajar (learning pathway) secara personal. Lebih lanjut, AI juga berperan dalam otomatisasi asesmen formatif yang memungkinkan guru memperoleh umpan balik real-time mengenai capaian belajar siswa. Dengan informasi tersebut, guru dapat melakukan intervensi pedagogis yang tepat sasaran dan tepat waktu, sehingga kualitas pembelajaran matematika dapat terus ditingkatkan secara berkelanjutan (Ahmad Fauzi dan Dwi Sulisworo 2023).

Kontribusi Pembelajaran Digital terhadap Peningkatan Kompetensi Matematis

Kajian berbagai penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran digital memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan berbagai aspek kompetensi matematis siswa Indonesia. Pertama, dalam aspek pemahaman konsep, penggunaan media visual digital dan simulasi interaktif membantu siswa membangun pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep-konsep abstrak

matematika (Muh. Fajaruddin Atsnan dan Rahmita Yuliana Gazali, 2022). Kedua, dalam aspek pemecahan masalah, platform digital menyediakan lingkungan yang kaya stimulasi untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam mengidentifikasi masalah, merencanakan solusi, dan mengevaluasi hasil. Ketiga, pengembangan bahan ajar digital berbasis problem-based learning terbukti efektif meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa (Siti Rahmatullah dan Kadir 2023). Keempat, media pembelajaran interaktif berbasis android secara signifikan meningkatkan kemampuan spasial dan pemahaman konsep geometri transformasi. (Hesty Puspita Sari dan Achmad Buchori, 2021).

Tantangan Implementasi Pembelajaran Digital dalam Pendidikan Matematika

Meskipun manfaat pembelajaran digital tidak diragukan lagi, implementasinya dalam pendidikan matematika di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan yang perlu diatasi secara sistemik. Kesenjangan akses teknologi (digital divide) antara daerah perkotaan dan pedesaan masih menjadi hambatan utama pemerataan kualitas pendidikan matematika di seluruh wilayah Indonesia (Peraturan Presiden 2022). Kompetensi digital guru juga menjadi tantangan krusial. Bambang Suryadi dan Lilis Lismaya (2022) dalam penelitiannya menemukan bahwa masih banyak guru matematika yang belum memiliki kompetensi literasi digital dan pedagogik berbasis teknologi yang memadai untuk mengoptimalkan pembelajaran digital (Bambang Suryadi dan Lilis Lismaya 2022). Hal ini mengindikasikan perlunya program peningkatan kompetensi guru matematika yang komprehensif dan berkelanjutan. Studi Heri Retnawati dkk. (2022) tentang profil kemampuan matematis siswa Indonesia dalam PISA juga mengungkapkan bahwa rendahnya capaian matematis siswa Indonesia pada level penalaran dan argumentasi matematis menjadi tantangan serius yang perlu diatasi melalui inovasi pembelajaran, termasuk optimalisasi pembelajaran digital (Heri Retnawati, dkk, 2022).

Rekomendasi Strategis

Berdasarkan kajian komprehensif di atas, beberapa rekomendasi strategis dapat diusulkan untuk mengoptimalkan peran pembelajaran digital dalam meningkatkan kualitas pendidikan matematika di era Society 5.0. Pertama, pemerintah perlu memperkuat infrastruktur digital pendidikan secara merata hingga ke daerah terpencil, sejalan dengan amanat Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional yang menjamin hak setiap warga negara atas pendidikan berkualitas (Depdiknas 2003). Perlu adanya sinergi antara pemerintah pusat, daerah, dan sektor swasta dalam membangun ekosistem digital pendidikan yang inklusif dan berkeadilan. Kedua, program pendidikan dan pelatihan guru matematika perlu diintegrasikan dengan penguatan kompetensi pedagogik digital secara sistematis. Standar Proses Pendidikan sebagaimana diatur dalam Permendikbudristek Nomor 16 Tahun 2022 perlu dioperasionalkan melalui program peningkatan kapasitas guru yang konkret dan terukur (Kemendikbudristek 2022). Ketiga, kurikulum pendidikan matematika perlu dirancang secara adaptif untuk mengintegrasikan kompetensi digital sebagai bagian dari kompetensi lulusan (BSNP 2022). Integrasi literasi digital dan kompetensi matematis perlu dilakukan secara holistik agar lulusan mampu menghadapi tuntutan era Society 5.0 secara komprehensif. (Endah Tri Priyatni dan Nurhadi, 2022). Keempat, penelitian dan pengembangan media pembelajaran digital matematika yang kontekstual dan berbasis kearifan lokal perlu terus didorong. Pengembangan bahan ajar digital yang responsif terhadap konteks dan karakteristik siswa Indonesia akan lebih efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika secara nasional.

KESIMPULAN

Pembelajaran digital memiliki peran yang sangat strategis dalam meningkatkan kualitas pendidikan matematika di era Society 5.0. Berbagai media dan platform digital seperti GeoGebra, LMS, video interaktif, dan sistem pembelajaran adaptif berbasis AI telah terbukti secara empiris mampu meningkatkan berbagai aspek kompetensi matematis siswa, mulai dari pemahaman konsep, pemecahan masalah, penalaran, hingga kemampuan berpikir kritis. Namun demikian, optimalisasi peran pembelajaran digital dalam pendidikan matematika memerlukan pendekatan yang sistemik dan komprehensif, meliputi penguatan infrastruktur digital, peningkatan kompetensi pedagogik guru, pengembangan kurikulum yang adaptif, serta dukungan kebijakan yang konsisten dari pemerintah. Dengan sinergi yang baik antara seluruh komponen ekosistem pendidikan, pembelajaran digital akan mampu menjadi katalisator nyata bagi peningkatan kualitas pendidikan matematika Indonesia yang berdaya saing global di era Society 5.0. Kajian ini membuka peluang penelitian lanjutan yang lebih empiris dan eksploratif mengenai efektivitas berbagai model dan strategi pembelajaran digital matematika dalam konteks spesifik pendidikan Indonesia, khususnya dalam menghadapi dinamika perkembangan teknologi yang terus berubah dengan cepat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- As'ari, A. R., et al. (2021). *Matematika untuk SMA/MA: Buku guru*. Kemendikbud.
- Atsnan, M. F., & Gazali, R. Y. (2022). Penerapan pendekatan scientific dalam pembelajaran matematika SMP kelas VII materi bilangan (pecahan). *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 180–192.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2022). *Standar nasional pendidikan: Kompetensi lulusan era digital*. BSNP.
- Delima, N., & Maya, R. (2021). Penerapan blended learning berbasis flipped classroom pada pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa. *JNPM: Jurnal Nasional Pendidikan Matematika*, 5(2), 212–225.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2003). *Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Depdiknas.
- Fauzi, A., & Sulisworo, D. (2023). Pemanfaatan artificial intelligence dalam pembelajaran adaptif matematika: Sebuah tinjauan sistematis. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 10(2), 115–128.
- Fitri, A., & Dewi, N. R. (2022). Pengaruh pembelajaran berbasis masalah berbantuan GeoGebra terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 7(1), 90–102.
- Hidayat, H., & Agustin, R. D. (2021). Efektivitas penggunaan aplikasi GeoGebra terhadap kemampuan pemahaman konsep matematika siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2451–2465.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2021). *Roadmap transformasi digital pendidikan Indonesia 2021–2025*. Kemendikbudristek.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2022a). *Kurikulum Merdeka: Panduan pembelajaran dan asesmen*. Kemendikbudristek.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2022b). *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 16 Tahun 2022 tentang standar proses pada pendidikan dasar dan menengah*. Kemendikbudristek.
- Noer, S. H. (2021). Pemanfaatan media digital dalam pembelajaran matematika tingkat menengah. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 6(2), 85–97.
- Priyatni, E. T., & Nurhadi. (2022). Pembelajaran literasi dalam konteks pendidikan abad ke-21 dan Society 5.0. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 29(1), 28–39.
- Putra, D. W., & Budi, A. S. (2022). Transformasi pembelajaran matematika di era digital: Tantangan dan peluang. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 7(1), 10–22.
- Putri, H. P., & Buchori, A. (2021). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis Android pada materi transformasi geometri untuk siswa SMA. *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 9(3), 281–294.
- Putri, Y., & Nusantara, T. (2022). Efektivitas e-learning berbasis LMS Moodle pada pembelajaran matematika perguruan tinggi selama pandemi Covid-19. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 7(1), 30–42.
- Rahmatullah, S., & Kadir. (2023). Pengembangan bahan ajar digital matematika berbasis problem-based learning untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMA. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 10(1), 52–65.
- Retnawati, H., et al. (2022). Profil kemampuan matematis siswa Indonesia dalam studi PISA dan implikasinya terhadap pembelajaran digital. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 9(1), 8–21.
- Rusman. (2021). *Pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi*. Rajawali Pers.

- Sari, H. P., & Buchori, A. (2021). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis Android pada materi transformasi geometri untuk siswa SMA. *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 9(3), 281–294.
- Surya, E., & Putri, F. A. (2022). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika dengan model pembelajaran berbasis proyek digital. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 10(1), 68–80.
- Suryadi, B., & Lismaya, L. (2022). Kompetensi guru matematika di era Society 5.0: Literasi digital dan pedagogik. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 7(1), 45–57.
- UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO.
- Utomo, F. H. (2022). Platform pembelajaran daring dalam meningkatkan hasil belajar matematika: Studi kasus di sekolah menengah atas. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 24(1), 28–40.
- Wahyuni, R., & Israr, I. (2021). Penggunaan video pembelajaran interaktif dalam meningkatkan motivasi belajar matematika siswa SMP. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 151–162.
- Widodo, J. (2022). *Peraturan Presiden Nomor 68 Tahun 2022 tentang revitalisasi pendidikan vokasi dan pelatihan vokasi*. Sekretariat Negara.