Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2776-771X (Online)
ISSN 2962-570X (Printed)
6 (2) 2026, Page: 30807-30811

Urgensi Pembelajaran Kalkulus di Era Digital

Arini Ayu Soleha[1], Naila Zulfa Farrasah[2], Amelia Eka Pratiwi[3], Anggun Desta Maharani[4], Annissa Salsabilla Choirutunnisa[5], Fatima Zulfa[6], Muhammad Win Afgani[7]
[1,2,3,4,5,6,7] **Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Indonesia**
Corresponding Author: Arini Ayu Soleha, e-mail: ariniayuu11@gmail.com

Published: April , 2026

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pembelajaran kalkulus dalam konteks digital dengan menerapkan metode kajian pustaka melalui pendekatan kualitatif. Data yang dikumpulkan berasal dari berbagai sumber akademis, termasuk jurnal, buku, dan artikel penelitian yang relevan dengan integrasi teknologi dalam pengajaran matematika. Temuan dari kajian ini menunjukkan bahwa pembelajaran kalkulus mengalami perubahan yang signifikan seiring dengan kemajuan teknologi digital, ditandai dengan penggunaan berbagai model pengajaran seperti blended learning, flipped classroom, dan problem-based learning yang efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan partisipasi siswa. Di samping itu, pemanfaatan media digital interaktif seperti aplikasi matematika juga berfungsi untuk menggambarkan konsep-konsep abstrak dalam kalkulus sehingga lebih mudah dipahami. Meski demikian, pelaksanaan pembelajaran kalkulus dalam era digital masih dihadapkan pada sejumlah tantangan, seperti rendahnya tingkat literasi digital, terbatasnya infrastruktur, dan ketergantungan pada teknologi yang bisa berdampak pada kualitas pemahaman konsep. Oleh karena itu, diperlukan strategi yang tepat untuk memasukkan teknologi dalam proses pembelajaran, seperti peningkatan literasi digital, penyediaan sarana yang memadai, serta penerapan model pengajaran yang seimbang antara metode digital dan tradisional. Dengan cara ini, pembelajaran kalkulus dalam era digital dapat berlangsung secara efisien dan berpotensi meningkatkan mutu pendidikan serta kemampuan berpikir siswa.
Kata kunci: *Blended learning*, kalkulus, literasi digital, pembelajaran digital, teknologi pendidikan.

ABSTRACT

This study aims to explore calculus learning in a digital context by applying a literature review method through a qualitative approach. The collected data originates from various academic sources, including journals, books, and research articles relevant to technology integration in mathematics education. The findings of this review indicate that calculus learning has undergone significant changes alongside advancements in digital technology, characterized by the use of various teaching models such as blended learning, flipped classroom, and problem-based learning, which are effective in enhancing conceptual understanding and student participation. Additionally, the utilization of interactive digital media, such as mathematical applications, serves to visualize abstract concepts in calculus, making them easier to understand. Nonetheless, implementing calculus learning in the digital era still faces several challenges, such as low levels of digital literacy, limited infrastructure, and dependency on technology, which can impact the quality of conceptual understanding. Therefore, appropriate strategies are needed to integrate technology into the learning process, including improving digital literacy, providing adequate facilities, and implementing balanced teaching models between digital and traditional methods. In this way, calculus learning in the digital era can be conducted efficiently and potentially improve the quality of education as well as students' thinking skills.
Keywords: *Blended learning, calculus, digital learning, digital literacy, educational technology.*

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Pertumbuhan teknologi digital yang sangat cepat telah menyebabkan perubahan besar di berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam area pendidikan. Era digital memerlukan sistem pendidikan untuk bisa menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi, informasi, dan komunikasi yang terus maju. Dalam hal ini, proses pembelajaran tidak bisa hanya mengandalkan metode tradisional, tetapi harus menggabungkan teknologi digital sebagai bagian dari strategi pembelajara (Meldi et al., 2022). Penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran tidak hanya berperan sebagai

alat bantu, tetapi juga sebagai cara untuk meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan kualitas hasil belajar siswa (Kaluge, 2024).

Selain itu, kemajuan teknologi juga mendorong terciptanya tempat belajar yang lebih fleksibel dan tidak terbatas oleh ruang dan waktu. Peserta didik dapat mengakses berbagai sumber belajar secara mandiri melalui platform digital, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih terbuka dan berfokus pada siswa. Hal ini sejalan dengan kebutuhan keterampilan abad ke-21 yang menekankan kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, serta literasi digital sebagai kompetensi utama yang harus dimiliki oleh peserta didik (Meldi et al., 2022).

Dalam belajar matematika, terutama kalkulus, tantangan yang dihadapi menjadi lebih rumit. Kalkulus adalah bagian dari matematika yang memiliki konsep yang abstrak dan memerlukan kemampuan analisis yang tinggi. Materi seperti limit, turunan, dan integral seringkali sulit dimengerti oleh siswa karena membutuhkan pemahaman konseptual yang mendalam serta kemampuan berpikir tingkat tinggi. Situasi ini membuat banyak siswa kesulitan menghubungkan konsep kalkulus dengan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari (Kaluge, 2024).

Kesulitan tersebut juga diperburuk oleh cara belajar yang masih tradisional, seperti pembelajaran satu arah yang hanya fokus pada penjelasan guru atau dosen. Sebagai hasilnya, peserta didik cenderung pasif dan kurang terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Hal ini berdampak pada rendahnya pemahaman konsep serta kurang berkembangnya kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa dalam menyelesaikan masalah matematika (Meldi et al., 2022).

Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi dalam pengajaran kalkulus yang bisa mengatasi berbagai masalah tersebut. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan menggabungkan teknologi digital dalam proses pengajaran. Teknologi digital, seperti perangkat lunak matematika, aplikasi pembelajaran interaktif, serta platform berbasis internet, dapat membantu menggambarkan konsep-konsep abstrak menjadi lebih nyata dan mudah dimengerti. Selain itu, teknologi juga memungkinkan siswa untuk melakukan eksplorasi secara sendiri, sehingga proses pengajaran menjadi lebih aktif dan bermakna (Kaluge, 2024).

Pemakaian teknologi digital dalam belajar matematika telah terbukti memberikan banyak keuntungan, seperti meningkatkan partisipasi siswa, memudahkan pemahaman konsep yang sulit, serta mendorong pembelajaran yang lebih mandiri dan kerja sama. Dengan adanya teknologi, siswa tidak hanya belajar untuk memahami konsep, tetapi juga bisa mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah yang sangat diperlukan di zaman digital sekarang ini (Meldi et al., 2022).

Selain itu, penggunaan teknologi dalam pembelajaran kalkulus juga memberi peluang bagi siswa untuk meningkatkan keterampilan digital serta kemampuan beradaptasi dengan perkembangan zaman. Ini menjadi sangat penting karena dunia kerja saat ini memerlukan individu yang tidak hanya memiliki pengetahuan akademik, tetapi juga bisa menggunakan teknologi dengan baik untuk menyelesaikan berbagai masalah (Kaluge, 2024).

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pentingnya pembelajaran kalkulus di era digital tidak hanya terletak pada penguasaan materi saja, tetapi juga pada kemampuan peserta didik dalam menggunakan teknologi sebagai alat berpikir dan menyelesaikan masalah. Oleh karena itu, studi mengenai pentingnya pembelajaran kalkulus di era digital menjadi sangat penting untuk menemukan strategi, pendekatan, dan inovasi pembelajaran yang sesuai dalam meningkatkan kualitas pendidikan matematika di masa depan.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi kepustakaan (*library research*) dengan pendekataan kualitatif dengan tujuan untuk mengkaji secara menyeluruh berbagai teori, konsep, dan hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pembelajaran kalkulus di era digital. Pemilihan metode ini didasari oleh kebutuhan untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam mengenai perkembangan model, metode, dan pendekatan pembelajaran yang relevan, tanpa melakukan eksperimen secara langsung di lapangan. Studi kepustakaan memungkinkan peneliti untuk mengumpulkan berbagai informasi ilmiah dari sumber-sumber yang dapat dipercaya, sehingga menghasilkan analisis yang lebih luas dan mendalam (Zed, 2008).

Sumber data dalam penelitian ini terdiri atas data sekunder yang didapat dari berbagai literatur ilmiah, seperti jurnal nasional dan internasional, buku referensi, serta artikel penelitian yang berkaitan dengan topik penggunaan teknologi dalam pembelajaran matematika, khususnya kalkulus. Literatur yang dikaji mencakup penelitian mengenai penerapan media digital dalam pembelajaran matematika (Meldi et al., 2022). Selain itu, penelitian ini juga mengkaji penggunaan media interaktif untuk meningkatkan pemahaman tentang konsep kalkulus (Pitriyana & Razali, 2024). Pemilihan sumber dilakukan dengan cara selektif, mempertimbangkan relevansi, keabsahan, dan kontribusi terhadap topik yang sedang dibahas.

Proses pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran literatur menggunakan berbagai platform akademik, seperti Google Scholar dan beberapa database jurnal ilmiah lainnya. Setelah itu, dilakukan identifikasi dan klasifikasi sumber berdasarkan tema utama penelitian yang mencakup model dan pendekatan dalam pembelajaran kalkulus, tantangan yang dihadapi dalam penerapan pembelajaran digital, serta solusi yang dapat dilakukan. Tahap selanjutnya adalah pengkajian isi literatur secara mendalam untuk menemukan kesamaan, perbedaan, serta kecenderungan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif, yang dilakukan dengan cara menginterpretasikan data yang diperoleh dari berbagai sumber, lalu menyusunnya dengan cara yang sistematis dan logis. Analisis ini dilakukan dengan membandingkan berbagai pendapat ahli dalam bidang metodologi penelitian (Sugiyono, 2019).

Selanjutnya, peneliti mengaitkan setiap hasil yang didapat dengan hasil lainnya untuk mencapai pemahaman yang menyeluruh. Dengan cara ini, penelitian tidak hanya menjelaskan fenomena yang ada, tetapi juga memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang pengembangan pembelajaran kalkulus di era digital dapat dikembangkan secara efektif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil kajian literatur, pembelajaran kalkulus di era digital mengalami perkembangan yang cukup besar, baik dari segi metode, media, maupun pendekatan pembelajaran yang diterapkan. Kemajuan teknologi digital telah mengubah pola pembelajaran yang sebelumnya lebih berfokus pada pendidik menjadi pembelajaran yang lebih menempatkan peserta didik sebagai pusat kegiatan belajar. Dalam hal ini, teknologi tidak hanya digunakan sebagai alat pendukung, tetapi juga sebagai sarana untuk menciptakan proses belajar yang lebih fleksibel, interaktif, dan bermakna bagi peserta didik (Meldi et al., 2022). Perubahan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran kalkulus di era digital tidak hanya menitikberatkan pada penyampaian materi, tetapi juga mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam memahami konsep-konsep matematika.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran berbasis digital mampu memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman konsep kalkulus. Model blended learning memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar secara lebih fleksibel karena menggabungkan pembelajaran tatap muka dengan pembelajaran berbasis teknologi, sehingga proses belajar dapat dilakukan secara mandiri tanpa terbatas ruang dan waktu (Graham, 2013). Selain itu, penerapan *flipped classroom* memberi peluang kepada peserta didik untuk mempelajari materi terlebih dahulu secara mandiri sebelum kegiatan pembelajaran di kelas berlangsung. Dengan demikian, waktu di kelas dapat dimanfaatkan untuk diskusi, pemecahan masalah, dan penguatan konsep yang belum dipahami (Bishop & Verleger, 2013). Sementara itu, pendekatan *problem-based learning* dinilai efektif dalam membantu peserta didik memahami keterkaitan konsep kalkulus dengan situasi nyata karena peserta didik dilatih memecahkan masalah secara sistematis dan logis (Hmelo-Silver, 2004).

Selain model pembelajaran, penggunaan media digital interaktif juga memberikan pengaruh yang besar terhadap pembelajaran kalkulus. Media pembelajaran berbasis teknologi membantu peserta didik memahami konsep-konsep abstrak yang sulit dijelaskan melalui pembelajaran konvensional (Pitriyana & Razali, 2024). Aplikasi seperti GeoGebra dan Desmos memungkinkan peserta didik memvisualisasikan konsep limit, turunan, dan integral sehingga materi menjadi lebih konkret dan mudah dipahami. Visualisasi tersebut mampu mengurangi tingkat kesulitan peserta didik dalam memahami materi kalkulus yang bersifat abstrak.

Selain membantu pemahaman konsep, pembelajaran kalkulus juga berperan dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Pembelajaran kalkulus tidak hanya menekankan kemampuan menghitung dan menghafal rumus, tetapi juga melatih peserta didik berpikir logis, kritis, sistematis, dan analitis. Dalam proses pembelajaran, peserta didik dituntut memahami hubungan antarvariabel, menganalisis perubahan fungsi, serta menentukan langkah penyelesaian masalah melalui penalaran yang runtut dan terstruktur. Proses tersebut membantu peserta didik membangun pola pikir yang lebih matang dalam menghadapi persoalan akademik maupun kehidupan sehari-hari (Hmelo-Silver, 2004).

Kemampuan lain yang berkembang melalui pembelajaran kalkulus adalah kemampuan pemecahan masalah dan pengambilan keputusan. Konsep-konsep seperti limit, turunan, dan integral melatih peserta didik memahami pola perubahan, mengenali hubungan sebab akibat, serta memilih strategi penyelesaian berdasarkan analisis yang logis. Dalam pembelajaran kalkulus, peserta didik tidak hanya diarahkan untuk memperoleh jawaban akhir, tetapi juga memahami proses penyelesaian suatu masalah. Hal tersebut mendorong berkembangnya kemampuan berpikir reflektif, analisis data, dan keterampilan mengambil keputusan secara rasional (Bishop & Verleger, 2013).

Kemampuan yang diperoleh melalui pembelajaran kalkulus memiliki keterkaitan yang sangat erat dengan kehidupan sehari-hari, khususnya di era digital. Perkembangan teknologi modern memanfaatkan konsep-konsep kalkulus dalam berbagai bidang, seperti analisis data, pemograman, ekonomi digital, sistem navigasi, kecerdasan buatan, hingga pengembangan perangkat lunak. Berbagai aplikasi digital yang digunakan masyarakat, seperti media sosial, aplikasi transportasi daring, sistem rekomendasi video, dan platform belanja online, memanfaatkan proses optimasi, prediksi, dan analisis perubahan data yang berkaitan dengan konsep kalkulus. Oleh karena itu, pembelajaran kalkulus secara tidak langsung membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir komputasional dan logika yang sangat dibutuhkan pada era modern (Graham, 2013).

Dalam kehidupan sehari-hari, pemahaman terhadap konsep kalkulus juga membantu seseorang mengambil keputusan secara lebih rasional dan terukur. Konsep perubahan dan pertumbuhan dapat diterapkan dalam memahami perkembangan ekonomi, mengelola keuangan pribadi, memperkirakan keuntungan usaha, mengatur penggunaan waktu, hingga menganalisis perubahan kondisi berdasarkan data yang tersedia. Selain itu, kemampuan berpikir kritis yang diperoleh melalui pembelajaran kalkulus membantu individu menjadi lebih selektif dalam menerima informasi digital sehingga tidak mudah mempercayai informasi tanpa proses analisis terlebih dahulu (Meldi et al., 2022).

Meskipun memiliki banyak manfaat, penerapan pembelajaran kalkulus di era digital masih menghadapi berbagai kendala. Salah satu hambatan utama adalah rendahnya literasi digital pada pendidik maupun peserta didik sehingga pemanfaatan teknologi pembelajaran belum optimal (Kaluge, 2024). Selain itu, keterbatasan infrastruktur, seperti akses internet yang kurang stabil dan keterbatasan perangkat pendukung pembelajaran digital, juga menjadi faktor penghambat. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kesiapan fasilitas sangat memengaruhi keberhasilan pembelajaran berbasis teknologi.

Di sisi lain, pembelajaran kalkulus berbasis digital juga berpotensi menimbulkan ketergantungan terhadap teknologi apabila penggunaannya tidak diimbangi dengan pemahaman konsep yang baik. Peserta didik cenderung menggunakan aplikasi secara instan untuk memperoleh jawaban tanpa memahami proses penyelesaiannya. Akibatnya, kemampuan analisis dan penalaran matematis dapat menurun apabila pembelajaran terlalu berorientasi pada hasil akhir. Selain itu, pembelajaran digital juga berpotensi mengurangi intensitas interaksi langsung antara pendidik dan peserta didik sehingga kualitas komunikasi akademik dapat menurun.

Oleh sebab itu, diperlukan strategi yang tepat dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran kalkulus. Peningkatan literasi digital bagi pendidik dan peserta didik perlu dilakukan agar teknologi dapat dimanfaatkan secara optimal dan bertanggung jawab (Kaluge, 2024). Selain itu, penerapan model blended learning dapat menjadi solusi karena mampu mengombinasikan keunggulan pembelajaran konvensional secara seimbang (Graham, 2013). Pendidik juga perlu menekankan pentingnya pemahaman konsep agar penggunaan teknologi tidak hanya berfokus pada hasil, tetapi juga pada proses berpikir peserta didik.

Secara keseluruhan, pembelajaran kalkulus di era digital memiliki potensi besar dalam meningkatkan kualitas pendidikan karena tidak hanya membantu peserta didik memahami konsep matematika, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir logis, kritis, analitis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan. Namun, keberhasilan penerapannya tetap dipengaruhi oleh kesiapan sumber daya manusia, dukungan infrastruktur, dan strategi pembelajaran yang tepat sehingga teknologi dapat dimanfaatkan secara optimal untuk menciptakan proses belajar yang efektif, interaktif, dan bermakna.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian melalui metode studi kepustakaan, disimpulkan bahwa pendidikan kalkulus di era digital telah mengalami perubahan besar, terutama terkait penerapan teknologi sebagai elemen penting dalam proses belajar. Beragam strategi seperti *blended learning, flipped classroom*, dan *problem-based learning* terbukti efektif dalam mendukung pembelajaran yang lebih interaktif, fleksibel, dan berfokus pada peserta didik. Selain itu, penggunaan teknologi digital, termasuk aplikasi matematika interaktif, dapat memfasilitasi pemahaman terhadap konsep-konsep kalkulus yang bersifat abstrak dengan lebih jelas.

Namun, pelaksanaan pembelajaran kalkulus yang menggunakan media digital juga menghadapi sejumlah tantangan, seperti tingginya tingkat buta teknologi, kurangnya sarana pendukung, ketergantungan pada perangkat teknologi, serta menurunnya hubungan tatap muka antara pendidik dan peserta didik. Tantangan-tantangan ini menginsyaratkan bahwa keberhasilan pembelajaran di era digital tidak hanya terkait dengan teknologi yang diterapkan, melainkan juga dengan kesiapan sumber daya manusia dan metode pembelajaran yang digunakan.

Oleh karena itu, perlu adanya usaha yang terkoordinasi untuk memperbaiki pembelajaran kalkulus di era digital, antara lain dengan meningkatkan kemampuan literasi digital, menyediakan sarana yang cukup, dan menerapkan metode pembelajaran yang memadukan teknologi dengan cara tradisional. Di samping itu, para pendidik harus mengedepankan pentingnya pemahaman konsep agar pemanfaatan teknologi tidak hanya fokus pada hasil akhir, tetapi juga pada proses berpikir peserta didik. Dengan cara ini, pembelajaran kalkulus di era digital bisa dilaksanakan dengan baik dan berpotensi meningkatkan kualitas pendidikan serta keterampilan abad ke-21 peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

Bishop, J., & Verleger, M. A. (2013). *The Flipped Classroom : A Survey of the Research The Flipped Classrom : A Survey of the Research*. 18. https://peer.asee.org/22585

Graham, C. R. (2013). *Handbook of Distance Education*. Routledge. https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9780203803738.ch21

Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? *Educational Psychology Review*, *16*, 235–266. https://doi.org/https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3

Kaluge, A. H. (2024). *Pemanfaatan AI untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika di Era Digital*. 191–205.

Meldi, N. F., Khoriyani, R. P., Susanti, W., Ahmad, D., & Rif'at, M. (2022). Implementasi Teknologi Digital Dalam Perkuliahan Matakuliah Kalkulus Integral Dalam Penyelesaian Luas Daerah Antarkurva. *Jurnal Alwatzikhoebillah : Kajian Islam, Pendidikan, Ekonomi, Humaniora*, *8*(2), 156–167. https://doi.org/10.37567/alwatzikhoebillah.v8i2.1506

Pitriyana, S., & Razali, M. (2024). Analisis Penerapan Media Digital Interaktif dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Kalkulus pada Mahasiswa. *All Fields of Science Journal Liaison Academia and Sosiety*, *4*(4), 79–85. https://doi.org/10.58939/afosj-las.v4i4.845

Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan: Kuantitati, Kualitatif, Kombinasi, R&D dan Penelitian Pendidikan*.

Zed, M. (2008). *Metode Penelitian Kepustakaan*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia. https://books.google.co.id/books/about/Metode_Penelitian_Kepustakaan.html?id=zG9sDAAAQBAJ&redir_esc=y