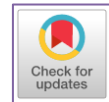


Pedagogi Abad ke-21: Analisis integrasi teori belajar, teknologi, dan kecerdasan buatan untuk desain pembelajaran efektif



Anindita Cahyani ^{a *}, Rangga Firdaus ^b

Universitas Lampung. Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No.1, Lampung 35141, Indonesia

^a aninditacahyani69@gmail.com; ^b ranggafirdaus@fkip.unila.ac.id

Receipt: 12 December 2025; Revision: 17 April 2026; Accepted: 21 April 2026

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi evolusi teori belajar, tren integrasi pedagogi-teknologi, dan implikasinya terhadap desain instruksional di era digital. Metode yang digunakan adalah tinjauan pustaka naratif kualitatif dengan sintesis tematik terhadap sepuluh artikel ilmiah yang diterbitkan antara tahun 2020 hingga 2024. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi teknologi yang selaras dengan pendekatan pedagogis mampu meningkatkan keterlibatan siswa, retensi pengetahuan, dan keterampilan berpikir kritis. Temuan utama mengungkapkan peran kecerdasan buatan dalam pembelajaran adaptif yang memungkinkan personalisasi pengalaman belajar secara lebih efektif, serta perkembangan teori baru seperti Teori Belajar Kognitif-Afektif-Sosial dalam Lingkungan Digital. Selain itu, terdapat kemajuan Teori Beban Kognitif melalui dukungan ilmu saraf dan kecerdasan buatan. Disimpulkan bahwa sinergi antara teori belajar dan teknologi pendidikan sangat penting untuk merancang sistem pembelajaran yang adaptif, relevan, dan efektif. Hasil ini menegaskan bahwa inovasi pedagogis harus tetap berpijak pada landasan teoretis yang kuat untuk mengoptimalkan transformasi pendidikan global.

Kata Kunci: teori belajar; teknologi pendidikan; desain instruksional; pembelajaran digital; keterlibatan siswa

21st-Century pedagogy: An analysis of the integration of learning theory, technology, and artificial intelligence for effective instructional design

Abstract: This study aims to identify the evolution of learning theories, trends in pedagogy-technology integration, and their implications for instructional design in the digital era. Using a qualitative narrative literature review with thematic synthesis, this study analyzed ten scientific articles published between 2020 and 2024. The results reveal that technology integration aligned with pedagogical approaches improves student engagement, knowledge retention, and critical thinking skills. Key findings highlight that artificial intelligence in adaptive learning enables more effective personalization of learning experiences, alongside theoretical developments such as the Cognitive-Affective-Social Theory of Learning in Digital Environments and the advancement of Cognitive Load Theory through neuroscience. In conclusion, synergy between learning theories and educational technology is essential for designing adaptive, relevant, and effective learning systems. This study emphasizes that pedagogical innovation must be grounded in robust theoretical frameworks to optimize the rapid transformation of the global educational landscape.

Keywords: learning theory; educational technology; instructional design; digital learning; student engagement

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



PENDAHULUAN

Lanskap pendidikan global telah mengalami transformasi fundamental yang dipercepat oleh kemajuan teknologi digital serta tuntutan adaptasi terhadap perubahan paradigma pembelajaran (Zou et al., 2025). Era ini mendorong perlunya evaluasi ulang terhadap metode pengajaran tradisional sekaligus integrasi pendekatan inovatif yang mampu memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan kualitas pengalaman belajar peserta didik (Zou et al., 2025). Perkembangan pesat kecerdasan buatan dan platform pembelajaran daring turut memperkaya sekaligus memperumit dinamika pembelajaran, sehingga menuntut pemahaman yang lebih mendalam mengenai bagai-mana teori belajar klasik dan kontemporer berinteraksi dengan lingkungan belajar ber-basis teknologi (Garcia et al., 2024; Gligorea et al., 2023).

Berbagai kajian literatur telah menyoroti hubungan antara teori belajar dan teknologi pendidikan dari berbagai perspektif. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran berpotensi meningkatkan keterlibatan peserta didik, retensi pengetahuan, serta keterampilan berpikir tingkat tinggi (Bandarlippe, 2024; Akintayo et al., 2024). Selain itu, sejumlah studi juga telah mengidentifikasi pentingnya keseimbangan antara pendekatan pedagogis dan pemanfaatan teknologi dalam desain pembelajaran yang efektif (Hosseini & Kinnunen, 2021; Septasari et al., 2026), serta memperkenalkan kerangka kerja kognitif untuk menjelaskan mekanisme pembelajaran berbasis digital (Reinhold et al., 2024). Di sisi lain, model desain instruksional dan berbagai teori pembelajaran, baik klasik maupun kontemporer, terus dikembangkan untuk menjawab kebutuhan pembelajaran di era digital (Abuhassna & Alnawajha, 2023; Özkan et al., 2025), termasuk melalui pendekatan konstruktivisme, konektivisme, hingga integrasi kecerdasan buatan dalam pembelajaran adaptif (More & Sayankar, 2025; Wahono, 2025).

Meskipun demikian, masih terdapat kesenjangan teoretis yang signifikan dalam literatur saat ini. Tinjauan sistematis terhadap publikasi global menunjukkan bahwa lebih dari 40% penelitian mengenai aplikasi kecerdasan buatan di pendidikan tinggi tidak menyertakan kerangka pedagogis atau teoretis yang eksplisit dalam analisisnya (Zawacki-Richter et al., 2019). Sering kali, implementasi teknologi cerdas cenderung berfokus pada efisiensi algoritmik semata, sementara evolusi teori kognitif dan psikologis yang mendasarinya justru tertinggal atau tetap menggunakan model yang sudah tidak relevan dengan dinamika belajar digital masa kini (Ilić et al., 2023). Kondisi ini menciptakan diskoneksi antara kecanggihan alat teknis dengan proses internalisasi pengetahuan yang sebenarnya pada pembelajar.

Urgensi penelitian ini semakin menguat seiring dengan meningkatnya adopsi teknologi kecerdasan buatan dalam pendidikan yang tidak selalu diiringi dengan perancangan instruksional berbasis bukti. Tanpa manajemen beban kognitif yang tepat, integrasi AI yang berlebihan justru berisiko memicu beban kognitif ekstrinsik yang menghambat efikasi belajar, serta potensi de-skilling pedagogis di mana peran strategis pendidik tereduksi menjadi sekadar operator teknis (Maj, 2024; Rind, 2025). Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk menjembatani kesenjangan antara potensi teknis AI dengan strategi adaptasi teori yang realistis agar inovasi digital tetap berada dalam koridor pedagogi yang berorientasi pada hasil belajar berkelanjutan (Taufiq Hail et al., 2024).

Berdasarkan kesenjangan dan urgensi tersebut, diperlukan suatu kajian yang tidak hanya menginventarisasi perkembangan teknologi pendidikan, tetapi juga mampu mengintegrasikan secara konseptual antara teori belajar dan inovasi teknologi dalam kerangka yang sistematis. Pendekatan ini penting untuk memastikan bahwa peman-

faatan teknologi, khususnya kecerdasan buatan, tidak hanya berfokus pada aspek teknis, tetapi juga selaras dengan prinsip-prinsip pedagogis yang mendukung proses belajar yang efektif.

Sejalan dengan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menyajikan sintesis komprehensif mengenai evolusi teori belajar dalam konteks perkembangan teknologi pendidikan serta mengidentifikasi bentuk integrasi yang optimal antara pedagogi dan teknologi dalam desain instruksional. Penelitian ini juga mengkaji implikasi pemanfaatan teknologi, termasuk kecerdasan buatan, terhadap keterlibatan dan hasil belajar peserta didik berdasarkan temuan-temuan empiris terkini.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan Systematic Literature Review (SLR) dengan desain tinjauan literatur kualitatif naratif untuk mengevaluasi interkoneksi antara teori belajar, teknologi pendidikan, dan desain instruksional (Kantor et al., 2023; Sellberg et al., 2024). Penerapan metodologi SLR dalam konteks ilmu pendidikan bertujuan untuk menjamin prinsip sistematisitas, transparansi, dan replikabilitas guna membangun fondasi pendidikan berbasis bukti (*evidence-based education*) yang kuat (Fromm et al., 2025; Kantor et al., 2023). Proses pemilihan literatur dilakukan secara sistematis dengan mengacu pada protokol Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) yang telah diadaptasi dalam konteks penelitian pendidikan. Tahapan ini meliputi identifikasi artikel melalui basis data ilmiah bereputasi seperti Scopus dan Web of Science menggunakan kata kunci “teori belajar”, “teknologi pendidikan”, “desain instruksional”, “pembelajaran digital”, dan “kecerdasan buatan dalam pendidikan”. Selanjutnya dilakukan proses skrining berdasarkan relevansi judul dan abstrak, diikuti dengan evaluasi kelayakan teks lengkap (*full-text eligibility*), hingga penentuan inklusi akhir sebanyak sepuluh artikel ilmiah yang memenuhi kriteria penelitian (Posso et al., 2025; Zawacki-Richter et al., 2019).

Pemilihan desain kualitatif naratif dilakukan melalui teknik *narrative synthesis*, yang memungkinkan peneliti untuk mengorganisasikan dan merangkum temuan dari berbagai literatur ke dalam sebuah narasi yang koheren dan logis, sehingga mampu menarik konsep-konsep sentral untuk interpretasi teoretis yang lebih mendalam melampaui sekadar pengodean unit makna tradisional (Sellberg et al., 2024; Uaciquete & Valcke, 2020). Berbeda dengan meta analisis kuantitatif, pendekatan naratif kualitatif memberikan fleksibilitas metodologis dalam mengeksplorasi dinamika konseptual, pergeseran paradigma, serta hubungan antar konsep dalam literatur yang berkembang (Ogden et al., 2023; Sellberg et al., 2024). Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan interpretasi mendalam terhadap perkembangan teori serta integrasi teknologi dalam konteks pembelajaran digital secara komprehensif dan kontekstual (Sukhera, 2022).

Kriteria inklusi dalam penelitian ini mencakup artikel yang berfokus pada teori belajar, penerapan teknologi dalam pendidikan, model desain instruksional, serta dampaknya terhadap proses dan hasil pembelajaran. Artikel yang dipilih merupakan publikasi dalam lima tahun terakhir (2020–2024) dan tersedia dalam bentuk teks lengkap untuk memungkinkan analisis yang mendalam. Data yang dikumpulkan dari setiap artikel meliputi tujuan penelitian, kerangka teoretis, metodologi, temuan utama, serta implikasi yang relevan dengan topik kajian.

Analisis data dilakukan menggunakan teknik analisis kualitatif interaktif yang mencakup tahapan reduksi data, penyajian data (*data display*), serta penarikan kesimpulan dan verifikasi (de Faria & de Camargo, 2022). Pada tahap reduksi data, peneliti

melakukan seleksi, penyederhanaan, dan abstraksi terhadap informasi kunci untuk memfokuskan analisis pada hubungan antara teori belajar dan integrasi teknologi. Selanjutnya, data yang telah direduksi diorganisasikan dalam bentuk sintesis tematik berdasarkan kategori seperti aspek kognitif, afektif, dan sosial dalam pembelajaran digital (Reinhold et al., 2024; Schneider et al., 2022). Tahap akhir dilakukan melalui penarikan kesimpulan dan verifikasi dengan pendekatan triangulasi literatur untuk memastikan konsistensi dan validitas interpretasi yang dihasilkan (Sukhera, 2022).

Melalui integrasi antara prosedur sistematis berbasis PRISMA dan pendekatan naratif kualitatif yang interpretatif, penelitian ini memungkinkan pengungkapan pola, hubungan, serta kesenjangan dalam literatur secara lebih komprehensif. Dengan demikian, metode yang digunakan tidak hanya menghasilkan deskripsi temuan, tetapi juga mampu membangun sintesis konseptual yang relevan bagi pengembangan desain instruksional berbasis teknologi di era digital. Bagian metode ini menjelaskan pendekatan sistematis yang digunakan dalam menyusun tinjauan literatur ini untuk mengevaluasi interkoneksi antara teori belajar, teknologi pendidikan, dan desain instruksional. Rancangan penelitian yang diterapkan adalah tinjauan literatur naratif kualitatif. Pendekatan ini memungkinkan sintesis dan interpretasi tematik dari berbagai studi untuk mengidentifikasi tren, kesenjangan penelitian, dan implikasi teoretis serta praktis. Tinjauan ini tidak dimaksudkan untuk metaanalisis atau sintesis kuantitatif, melainkan untuk memberikan gambaran komprehensif dan interpretatif tentang bagaimana teori belajar beradaptasi dan berkembang di era digital.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil analisis terhadap sepuluh artikel ilmiah yang telah dipilih melalui prosedur *systematic literature review* menunjukkan bahwa hubungan antara teori belajar, teknologi pendidikan, dan desain instruksional dalam pembelajaran digital bersifat dinamis dan multidimensional. Berdasarkan proses reduksi dan sintesis tematik terhadap seluruh artikel, ditemukan bahwa adaptasi dan integrasi teori belajar dalam ekosistem digital dapat dipahami melalui tiga pola utama, yaitu transformasi teori belajar, integrasi teknologi berbasis kecerdasan buatan, serta perkembangan desain instruksional yang semakin integratif.

Sebagaimana dirangkum dalam Tabel 1, seluruh artikel yang dianalisis menunjukkan keterkaitan antara teori belajar dan teknologi pendidikan, serta bagaimana keduanya berkontribusi dalam membentuk proses pembelajaran digital.

Tabel 1. Sintesis Integrasi Teori Belajar dan Teknologi Pendidikan

No.	Penulis	Teori Utama	Teknologi	Temuan Inti	Implikasi
1.	Hammad et al.	Behaviorisme, Kognitivisme	E-learning	Integrasi pedagogi penting	Kesenjangan teknologi-pedagogi
2.	Reinhold et al.	Kognitif (KLI)	Alat digital	Proses kognitif penting	Desain berbasis aktivitas
3.	Schneider et al.	CASTLE	Lingkungan digital	Integrasi kognitif-afektif-sosial	Perlu pengembangan
4.	Zou et al.	Konstruktivisme	Teknologi digital	Evolusi pedagogi aktif	Tantangan pelatihan

Hasil analisis menunjukkan bahwa teori belajar klasik seperti kognitivisme dan konstruktivisme mengalami transformasi konseptual melalui integrasi teknologi digital. Seluruh artikel yang dianalisis mengindikasikan bahwa teknologi tidak lagi hanya ber-

fungsi sebagai alat bantu, melainkan turut membentuk proses belajar melalui mekanisme seperti *adaptive scaffolding*, umpan balik *real-time*, serta dukungan terhadap regulasi diri pembelajar (Reinhold et al., 2024; Schneider et al., 2022). Selain itu, munculnya kerangka seperti *Cognitive-Affective-Social Theory of Learning in Digital Environments* menunjukkan bahwa proses belajar di era digital tidak hanya berfokus pada aspek kognitif, tetapi juga melibatkan dimensi afektif dan sosial secara simultan.

Lebih lanjut, mengacu pada Tabel 2, hasil analisis menunjukkan bahwa integrasi kecerdasan buatan dalam pembelajaran memainkan peran penting dalam meningkatkan kualitas pengalaman belajar.

Tabel 2. Peran Kecerdasan Buatan dalam Pembelajaran Digital

No.	Penulis	Teori Utama	Teknologi	Temuan Inti	Implikasi
1.	Gligorea et al.	<i>Student-centered</i>	AI, AR	Personalisasi belajar	Perlu regulasi
2.	Garcia et al.	<i>Cognitive Load</i>	AI platform	Meningkatkan engagement	Tantangan etika

Hasil analisis menunjukkan bahwa integrasi kecerdasan buatan dalam pembelajaran memainkan peran penting dalam meningkatkan kualitas pengalaman belajar. Teknologi berbasis AI berkontribusi signifikan dalam mendukung personalisasi pembelajaran, meningkatkan keterlibatan peserta didik, serta memperkuat retensi pengetahuan (Garcia et al., 2024; Gligorea et al., 2023; Maj, 2024). Sistem pembelajaran adaptif memungkinkan penyesuaian materi dan kecepatan belajar berdasarkan karakteristik individu, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif (Das et al., 2025). Namun demikian, beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa implementasi AI masih menghadapi keterbatasan, terutama terkait dengan belum optimalnya integrasi dengan kerangka pedagogis yang jelas (Zawacki-Richter et al., 2019).

Selanjutnya, berdasarkan Tabel 3, hasil sintesis menunjukkan bahwa desain instruksional di era digital berkembang menuju pendekatan yang lebih integratif.

Tabel 3. Integrasi Teori Belajar dalam Desain Instruksional Digital

No.	Penulis	Teori Utama	Teknologi	Temuan Inti	Implikasi
1.	Mwinkaar & Lonibe	Heutagogi	Digital env	Pembelajaran mandiri	Perlu kesiapan
2.	Huang et al.	Konstruktivisme	Teknologi digital	Meningkatkan kolaborasi	Butuh kerangka kuat
3.	Abuhassna et al.	Motivasi	E-learning	Meningkatkan motivasi	Tantangan evaluasi
4.	Abuhassna & Alnawajha	Cognitive Load	MOOC	Efektivitas pembelajaran	Perlu penelitian

Selain itu, hasil sintesis menunjukkan bahwa desain instruksional di era digital berkembang menuju pendekatan yang lebih integratif. Model desain pembelajaran modern tidak lagi berfokus pada satu teori tertentu, melainkan menggabungkan berbagai pendekatan seperti konstruktivisme, konektivisme, serta teori beban kognitif dalam satu kerangka yang lebih holistik (Abuhassna et al., 2024; Bandarlipe, 2024). Pendekatan ini memungkinkan terciptanya pembelajaran yang lebih fleksibel, adaptif, dan berpusat pada peserta didik.

Secara keseluruhan, sintesis dari sepuluh artikel tersebut menunjukkan bahwa efektivitas pembelajaran digital sangat dipengaruhi oleh kemampuan dalam mengintegrasikan teori belajar dengan teknologi secara seimbang. Meskipun teknologi memberikan peluang besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran, hasil analisis menegaskan bahwa keberhasilan implementasinya sangat bergantung pada kekuatan landasan pedagogis yang digunakan.

Temuan ini secara komprehensif menguraikan interaksi antara teori belajar, teknologi pendidikan, dan desain instruksional dalam konteks pembelajaran digital, sekaligus menegaskan bahwa transformasi pendidikan di era digital tidak hanya bersifat teknologis, tetapi juga konseptual, terutama dalam cara memahami proses pembelajaran dan pengembangan kompetensi peserta didik.

Pembahasan

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa transformasi teori belajar di era digital tidak dapat dipisahkan dari perkembangan teknologi pendidikan, khususnya dalam konteks pembelajaran berbasis kecerdasan buatan. Hasil analisis mengindikasikan bahwa integrasi teknologi tidak hanya mengubah cara penyampaian materi, tetapi juga merekonstruksi proses belajar itu sendiri. Hal ini memperkuat pandangan bahwa teori belajar tidak bersifat statis, melainkan adaptif terhadap perubahan konteks pembelajaran (Reinhold et al., 2024; Schneider et al., 2022). Secara lebih mendalam, transformasi ini menunjukkan pergeseran dari pembelajaran yang bersifat linier menuju pembelajaran yang lebih dinamis, adaptif, dan berpusat pada interaksi antara teknologi dan kognisi pembelajar.

Namun demikian, temuan penelitian ini juga mengungkap adanya ketidakseimbangan antara perkembangan teknologi dan penguatan landasan pedagogis. Meskipun teknologi, khususnya kecerdasan buatan, mampu mendukung personalisasi dan meningkatkan keterlibatan peserta didik, sebagian besar implementasi masih berfokus pada aspek teknis dibandingkan pada proses kognitif pembelajaran (Ilić et al., 2023; Zawacki-Richter et al., 2019). Kondisi ini menunjukkan adanya kecenderungan pendekatan teknosentris dalam pengembangan teknologi pendidikan, yang berpotensi mengabaikan dimensi esensial dalam proses belajar. Temuan ini menekankan pentingnya integrasi pedagogis dalam penggunaan teknologi, namun berbeda dengan beberapa studi yang menunjukkan bahwa penggunaan teknologi tanpa dukungan kerangka pedagogis justru dapat mengurangi efektivitas pembelajaran (Maj, 2024).

Dalam konteks ini, manajemen beban kognitif menjadi salah satu faktor kunci dalam menentukan efektivitas pembelajaran digital. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi yang tidak dirancang secara pedagogis dapat meningkatkan beban kognitif ekstrinsik, sehingga menghambat proses belajar peserta didik (Maj, 2024). Sebaliknya, teknologi yang dirancang dengan mempertimbangkan teori beban kognitif dapat berfungsi sebagai pendukung kognitif (*cognitive partner*) yang membantu peserta didik dalam mengalokasikan sumber daya kognitif secara lebih efektif, terutama dalam mendukung aktivitas berpikir tingkat tinggi (Gkintoni et al., 2025). Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan integrasi teknologi tidak hanya bergantung pada fitur yang dimiliki, tetapi pada kesesuaiannya dengan kapasitas kognitif pembelajar (Ifenthaler et al., 2020).

Lebih lanjut, perkembangan desain instruksional yang semakin integratif menunjukkan bahwa efektivitas pembelajaran digital tidak hanya bergantung pada teknologi yang digunakan, tetapi juga pada kemampuan dalam mengombinasikan berbagai pendekatan pedagogis secara strategis (Hodges et al., 2020). Pendekatan holistik ini menuntut keselarasan antara inovasi pedagogis dan infrastruktur digital untuk memastikan bahwa teknologi berfungsi sebagai katalis transformasi, bukan sekadar pengganti medium instruksional tradisional (Segovia-García et al., 2025). Keberhasilan strategi ini juga sangat dipengaruhi oleh kemampuan desain untuk menyediakan lingkungan belajar yang adaptif dan personal, yang mampu merespons kebutuhan kognitif

unik setiap pembelajar melalui model platform pendidikan yang terintegrasi secara sistematis (Gillet et al., 2022). Integrasi antara konstruktivisme, konektivisme, dan teori beban kognitif memungkinkan terciptanya pembelajaran yang lebih adaptif, kolaboratif, dan berpusat pada peserta didik (Abuhassna & Alnawajha, 2023; Bandarlipe, 2024). Dengan demikian, desain instruksional di era digital menuntut pendekatan yang tidak hanya fleksibel, tetapi juga responsif terhadap kebutuhan belajar yang beragam (Joshi, 2021).

Berdasarkan keseluruhan temuan tersebut, kontribusi orisinal penelitian ini terletak pada penegasan bahwa keberhasilan transformasi pembelajaran digital tidak ditentukan oleh kecanggihan teknologi semata, melainkan oleh kemampuan dalam mengintegrasikan teori belajar secara tepat dalam desain pembelajaran. Penelitian ini tidak hanya mengonfirmasi temuan sebelumnya, tetapi juga memperluas perspektif dengan menempatkan pedagogi sebagai variabel pengendali utama dalam integrasi teknologi pendidikan, sehingga teknologi berfungsi sebagai alat yang mendukung, bukan menggantikan, proses pembelajaran.

Implikasi dari penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan pembelajaran di era digital perlu mengedepankan keseimbangan antara teknologi dan pedagogi. Desainer pembelajaran perlu memastikan bahwa teknologi yang digunakan mampu mendukung proses belajar secara menyeluruh, mencakup aspek kognitif, afektif, dan sosial (Schneider et al., 2022). Selain itu, peran pendidik tetap menjadi faktor kunci dalam mengelola integrasi teknologi agar sesuai dengan tujuan pembelajaran dan kebutuhan peserta didik (Rind, 2025).

Dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa transformasi pendidikan di era digital memerlukan pendekatan yang tidak hanya berorientasi pada inovasi teknologi, tetapi juga pada penguatan landasan teori belajar sebagai dasar dalam merancang pengalaman pembelajaran yang efektif, adaptif, dan berkelanjutan (Zou et al., 2025).

SIMPULAN

Kajian ini menunjukkan bahwa integrasi antara teori belajar dan teknologi pendidikan di era digital tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga konseptual, di mana efektivitas pembelajaran sangat bergantung pada keselarasan antara teknologi dan pendekatan pedagogis (Hammad et al., 2020; Zou et al., 2025). Teori yang paling relevan dalam konteks ini adalah Teori Kognitif-Afektif-Sosial Pembelajaran dalam Lingkungan Digital dan Teori Beban Kognitif yang diperkaya melalui integrasi kecerdasan buatan, yang mampu menjelaskan kompleksitas proses belajar dalam lingkungan digital secara lebih komprehensif (Gkintoni et al., 2025; Schneider et al., 2022). Lingkungan pembelajaran kontemporer ditandai oleh karakteristik yang adaptif, personalisasi, dan berpusat pada peserta didik, dengan dukungan teknologi yang mampu merespons kebutuhan belajar secara dinamis (Garcia et al., 2024; Gligorea et al., 2023).

Temuan penelitian ini menegaskan bahwa keberhasilan transformasi pembelajaran digital tidak ditentukan oleh kecanggihan teknologi semata, melainkan oleh kemampuan dalam mengelola proses kognitif pembelajar melalui pendekatan pedagogis yang tepat. Dengan demikian, pedagogi perlu diposisikan sebagai variabel utama dalam mengarahkan pemanfaatan teknologi pendidikan, sehingga teknologi berfungsi sebagai alat yang mendukung proses belajar secara optimal (Reinhold et al., 2024).

Berdasarkan temuan tersebut, disarankan agar pengembangan desain pembelajaran di era digital dilakukan melalui sinergi antara teori belajar dan teknologi, khususnya dengan memanfaatkan kecerdasan buatan secara adaptif untuk mendukung personalisasi

sasi pembelajaran (Gligorea et al., 2023; Strielkowski et al., 2025). Selain itu, diperlukan penguatan kompetensi pedagogis dan literasi teknologi bagi pendidik agar mampu mengintegrasikan teknologi secara efektif dalam praktik pembelajaran (Salsabila et al., 2025). Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk menguji secara empiris efektivitas model desain instruksional berbasis kecerdasan buatan dalam berbagai konteks pendidikan, serta mengembangkan kerangka evaluasi yang mampu mengukur dampak jangka panjang pembelajaran digital secara lebih komprehensif (Posso et al., 2025).

DAFTAR REFERENSI

- Abuhassna, H., Adnan, M. A. B. M., & Awae, F. (2024). Exploring the synergy between instructional design models and learning theories: A systematic literature review. *Contemporary Educational Technology, 16*(2). <https://doi.org/10.30935/cedtech/14289>
- Abuhassna, H., & Alnawajha, S. (2023). Instructional design made easy! Instructional design models, categories, frameworks, educational context, and recommendations for future work. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education, 13*(4), 715–735. <https://doi.org/10.3390/ejihpe13040054>
- Akintayo, O.T., Eden, C.A., Ayeni, O.O., & Onyebuchi, N.C. (2024). Evaluating the impact of educational technology on learning outcomes in the higher education sector: A systematic review. *Open Access Research Journal of Multidisciplinary Studies, 7*(2), 052–072. <https://doi.org/10.53022/oarjms.2024.7.2.0026>
- Bandarlippe, M. C. B. (2024). Enhancing students' performance in biology through blended learning with collaborative tools and interactive online activities. *International Journal of Instruction, 17*(3), 383–400. <https://doi.org/10.29333/iji.2024.17321a>
- Das, S., Mutsuddi, I., & Ray, N. (2025). *Artificial intelligence in adaptive education: A transformative approach* (pp. 21–50). <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-8227-1.ch002>
- de Faria, P. M. F., & de Camargo, D. (2022). Metasynthesis: qualitative systematic review in the area of education. *Revista Brasileira de Educacao, 27*. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782022270122>
- Fromm, Y. M., Martin, F., Gezer, T., & Ifenthaler, D. (2025). Best practices for conducting systematic reviews: perspectives of experienced systematic review researchers in educational sciences. *Technology, Knowledge and Learning, 30*(1), 1–28. <https://doi.org/10.1007/s10758-025-09819-9>
- Garcia, M. B., Goi, C. L., Shively, K., Maher, D., Rosak-Szyrocka, J., Happonen, A., Bozkurt, A., & Damaševičius, R. (2024). Understanding student engagement in AI-powered online learning platforms: A narrative review of key theories and models. *Cases on Enhancing P-16 Student Engagement with Digital Technologies, 1–30*. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-5633-3.ch001>
- Gillet, D., Vonèche Cardia, I., Farah, J. C., Phan Hoang, K. L., & Rodríguez-Triana, M. (2022). *Integrated model for comprehensive digital education platforms*. 1587–1593. <https://doi.org/10.1109/EDUCON52537.2022.9766795>

- Gkintoni, E., Antonopoulou, H., Sortwell, A., & Halkiopoulos, C. (2025). Challenging cognitive load theory: The role of educational neuroscience and artificial intelligence in redefining learning efficacy. *Brain Sciences*, 15(2). <https://doi.org/10.3390/brainsci15020203>
- Gligorea, I., Cioca, M., Oancea, R., Gorski, A. T., Gorski, H., & Tudorache, P. (2023). Adaptive learning using artificial intelligence in e-learning: a literature review. *Education Sciences*, 13(12). <https://doi.org/10.3390/educsci13121216>
- Hammad, R., Khan, Z., Safieddine, F., & Ahmed, A. (2020). A review of learning theories and models underpinning technology-enhanced learning artefacts. *World Journal of Science, Technology and Sustainable Development*, 17(4), 341–354. <https://doi.org/10.1108/WJSTSD-06-2020-0062>
- Hodges, C., Moore, S., Locke, B., Trust, T., & Bond, M. (2020). *The difference between emergency remote teaching and online learning*.
- Hosseini, Z., & Kinnunen, J. (2021). *Integration of pedagogy into technology: A practical paradigm* (pp. 406–410). <https://doi.org/10.36315/2021end086>
- Ifenthaler, D., Hofhues, S., Egloffstein, M., & Helbig, C. (2020). *Digital transformation of learning organizations*. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-55878-9>
- Ilić, M., Mikić, V., Kopanja, L., & Vesin, B. (2023). Intelligent techniques in e-learning: a literature review. *Artificial Intelligence Review*, 56(12), 14907–14953. <https://doi.org/10.1007/s10462-023-10508-1>
- Joshi, M. (2021). Holistic design of online degree programmes in higher education – a case study from Finland. *International Journal of Educational Management, ahead-of-print*. <https://doi.org/10.1108/IJEM-12-2020-0588>
- Kantor, J., Sedláčková, D., Mareckova, J., Svobodová, Z., Veselá, K., Smrčková, A., Klugarová, J., & Klugar, M. (2023). Systematic reviews in education: typology, standardized methodology and a process example of conducting them. *EduPort*, 7. <https://doi.org/10.21062/edp.2023.005>
- Maj, S. P. (2024). Solving the global STEM educational crisis using Cognitive Load Optimization and Artificial Intelligence—A preliminary comparative analysis. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(5). <https://doi.org/10.29333/ejmste/14448>
- More, S., & Nitin Sayankar, S. (2025). “AI-enhanced higher education: building adaptive, ethical, and inclusive models for education 5.0-review.” *International Journal of Scientific Research in Engineering and Management*. <https://doi.org/10.55041/IJSREM55545>
- Ogden, K., Kilpatrick, S., & Elmer, S. (2023). Examining the nexus between medical education and complexity: a systematic review to inform practice and research. *BMC Medical Education*, 23. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04471-2>
- Özkan, A., Çevik, İ., Saylan, E., & Çakiroğlu, Ü. (2025). The past and present of instructional design in online learning: trends and emerging directions the past and present of instructional design in online learning: trends and emerging directions. In *International Review of Research in Open and Distributed Learning* (Vol. 26).
- Posso, R. J., Barba, L. C., Tenorio, R. A., Caicedo-Quiroz, R., Maqueira-Caraballo, G., & Barzola-Monteses, J. (2025). PRISMA guidelines: Methodological adaptation

- for systematic reviews in education. In *Data and Metadata* (Vol. 4). Editorial Salud, Ciencia y Tecnologia. <https://doi.org/10.56294/DM2025698>
- Reinhold, F., Leuders, T., Loibl, K., Nückles, M., Beege, M., & Boelmann, J. M. (2024). Learning mechanisms explaining learning with digital tools in educational settings: a cognitive process framework. *Educational Psychology Review*, 36(1), 1–21. <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09845-6>
- Rind, I. A. (2025). *Conceptualizing the impact of AI on teacher knowledge and expertise: a cognitive load perspective*. <https://doi.org/10.20944/preprints202512.1976.v1>
- Salsabila, A., Yolanda, M., Al-Mursal, N.M., Putri, R.S., Efriyanti, L., & Djambek, S.D. (2025). Sinergi teori pembelajaran dan kurikulum: kunci untuk kesuksesan pendidikan di era digital. *Alhikam Journal of Multidisciplinary Islamic Education* (Vol. 6, Number 1).
- Schneider, S., Beege, M., Nebel, S., Schnaubert, L., & Rey, G. D. (2022). The Cognitive-Affective-Social Theory of Learning in digital Environments (CASTLE). *Educational Psychology Review*, 34(1), 1–38. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09626-5>
- Segovia-García, M., Guerrero-Bermúdez, Á., Ganchozo-Loor, M., & Intriago-Giler, L. (2025). Innovación pedagógica en entornos de aprendizaje digitales Pedagogical innovation in digital learning environments. *Multidisciplinary Collaborative Journal*, 3, 16–30. <https://doi.org/10.70881/mcj/v3/n1/43>
- Sellberg, C., Nazari, Z., & Solberg, M. (2024). Virtual Laboratories in STEM Higher Education: A Scoping Review. *Nordic Journal of Systematic Reviews in Education*, 2, 58–75. <https://doi.org/10.23865/njsre.v2.5766>
- Septasari, D., Awaliyani, I., Aminudin, N., Ariyanti, S., & Asadi, S. (2026). A conceptual framework for technology-enhanced learning design: bridging pedagogy and digital innovation. *FINGER: Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*, 5(1), 1–13. <https://doi.org/10.58723/finger.v5i1.518>
- Strielkowski, W., Grebennikova, V., Lisovskiy, A., Rakhimova, G., & Vasileva, T. (2025). AI-driven adaptive learning for sustainable educational transformation. *Sustainable Development*, 33(2), 1921–1947. <https://doi.org/10.1002/sd.3221>
- Sukhera, J. (2022). Narrative reviews in medical education: Key steps for researchers. *Journal of Graduate Medical Education*, 14(4), 418–419. <https://doi.org/10.4300/JGME-D-22-00481.1>
- Taufiq Hail, G. A. M., Yusof, S. A. M., Rashid, A., El-Shekeil, I., & Lutfi, A. (2024). Exploring factors influencing gen z's acceptance and adoption of AI and cloud-based applications and tools in academic attainment. *Emerging Science Journal*, 8(3), 815–836. <https://doi.org/10.28991/ESJ-2024-08-03-02>
- Uaciquete, A., & Valcke, M. (2020). *Strengthening the teaching and research nexus (TRN) in higher education*.
- Wahono, Z. (2025). Integrating AI into constructivist pedagogy: Strategies and outcomes. *Advances in Nonlinear Variational Inequalities*, 28, 227–231. <https://doi.org/10.52783/anvi.v28.3789>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education –

where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

Zou, Y., Kuek, F., Feng, W., & Cheng, X. (2025). Digital learning in the 21st century: trends, challenges, and innovations in technology integration. *Frontiers in Education*, 10. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1562391>