

Kajian Konseptual Teknologi Pembelajaran Adaptif Berbasis Profil Belajar untuk Penguatan Self-Regulated Learning dan Berpikir Kritis Mahasiswa

Siti Nahriah Aprianti^{1*}, Himmatul Mursyidah², Meki Polandia³, Partono⁴

¹Fakultas Pendidikan dan Ilmu Bahasa, Universitas Muhammadiyah Banten, Indonesia

²Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Banten, Indonesia

³Fakultas Pendidikan dan Ilmu Bahasa, Universitas Muhammadiyah Banten, Indonesia

⁴Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Banten, Indonesia

siti.nahriah.aprianti@umbanten.ac.id^{1*}, himmatul11@gmail.com², meki.polandia@umbanten.ac.id³,

partono.siswosuharjo@umbanten.ac.id⁴

Article history

Received : 21-01-2026

Revised : 26-01-2026

Accepted : 27-01-2026

*Corresponding Author

Siti Nahriah Aprianti

E-Mail :

siti.nahriah.aprianti@umbanten.a

c.id

Abstrak

Perkembangan teknologi digital di pendidikan tinggi menuntut penerapan pembelajaran yang adaptif dan personal untuk mengakomodasi keberagaman karakteristik belajar mahasiswa. Namun, praktik pembelajaran yang masih bersifat seragam menyebabkan rendahnya kemampuan self-regulated learning dan berpikir kritis mahasiswa. Artikel ini bertujuan untuk mengkaji dan merumuskan kerangka konseptual teknologi pembelajaran adaptif berbasis profil belajar sebagai upaya penguatan self-regulated learning dan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode library research melalui analisis dan sintesis literatur ilmiah yang relevan dari jurnal nasional terakreditasi, jurnal internasional bereputasi, buku akademik, serta dokumen kebijakan pendidikan. Data dianalisis menggunakan analisis isi dan analisis tematik untuk mengidentifikasi konsep, prinsip, dan hubungan antarvariabel yang esensial. Hasil kajian menunjukkan bahwa teknologi pembelajaran adaptif yang memanfaatkan profil belajar mahasiswa, seperti preferensi belajar dan kesiapan kognitif, mampu mendukung personalisasi pembelajaran, meningkatkan kemandirian belajar, serta mendorong proses refleksi dan berpikir kritis. Artikel ini menghasilkan kerangka konseptual terpadu yang memposisikan teknologi pembelajaran adaptif sebagai medium pedagogik strategis dalam penguatan self-regulated learning dan berpikir kritis mahasiswa di pendidikan tinggi.

Kata kunci: teknologi pembelajaran adaptif; profil belajar; self-regulated learning; berpikir kritis; pendidikan tinggi.

Abstract

The rapid development of digital technology in higher education requires the implementation of adaptive and personalized learning to accommodate diverse student learning characteristics. However, the continued use of uniform instructional practices has contributed to low levels of students' self-regulated learning and critical thinking skills. This article aims to examine and formulate a conceptual framework for adaptive learning technology based on learning profiles as an effort to strengthen self-regulated learning and critical thinking skills. This study employed a qualitative descriptive approach using a library research method through the analysis and synthesis of relevant scientific literature from nationally accredited journals, reputable international journals, academic books, and educational policy documents. Data were analyzed using content analysis and thematic analysis to identify essential concepts, principles, and

relationships among variables. The findings indicate that adaptive learning technology that utilizes student learning profiles, such as learning preferences and cognitive readiness, supports learning personalization, enhances learning autonomy, and promotes reflective and critical thinking processes. This article proposes an integrated conceptual framework that positions adaptive learning technology not merely as a technical tool, but as a strategic pedagogical medium for strengthening self-regulated learning and critical thinking skills in higher education.

Keywords: *adaptive learning technology; learning profiles; self-regulated learning; critical thinking; higher education.*

© 2026 Some rights reserved

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah mendorong transformasi signifikan dalam praktik pembelajaran di perguruan tinggi, menuntut pengembangan pendekatan yang lebih adaptif dan personal. *Artificial Intelligence* (AI) dan sistem pembelajaran adaptif menawarkan potensi besar untuk merespons keberagaman karakteristik belajar mahasiswa melalui analisis data, personalisasi materi, dan umpan balik otomatis yang responsif (Holmes, Bialik, & Fadel, 2019; Chen, Chen, & Lin, 2020; Stolpe, 2024). Sejumlah kajian menunjukkan bahwa teknologi pembelajaran adaptif dapat meningkatkan keterlibatan belajar dan efektivitas proses pembelajaran dengan menyesuaikan konten sesuai kebutuhan individu (Bećirović, Polz, & Tinkel, 2025; Zawacki-Richter et al., 2019). Dalam konteks ini, teknologi tidak hanya menjadi alat bantu teknis tetapi berpotensi memperkuat kompetensi kognitif tingkat tinggi seperti *self-regulated learning* (SRL) dan berpikir kritis (Sagala, Aulia, Haryanti, & Joharis, 2025; Hutasuhut et al., 2026).

Self-regulated learning merupakan kemampuan mahasiswa untuk mengelola proses belajarnya secara mandiri, termasuk perencanaan, pemantauan, dan evaluasi strategi belajar yang digunakan, dan merupakan prediktor capaian akademik yang kuat (Zimmerman, 2002; Panadero, 2017). Sementara itu, berpikir kritis menjadi keterampilan esensial di era informasi kompleks, karena membantu mahasiswa dalam menganalisis, mengevaluasi, dan memecahkan masalah secara reflektif (Facione, 2015; Leu, Kinzer, Coiro, & Cammack, 2017). Meskipun demikian, capaian *self-regulated learning* dan berpikir kritis mahasiswa secara umum masih menghadapi tantangan, terutama karena pendekatan pembelajaran yang masih bersifat seragam dan kurang responsif terhadap perbedaan individu mahasiswa (OECD, 2019; UNESCO, 2021).

Penelitian-penelitian sebelumnya telah menunjukkan potensi teknologi adaptif dalam konteks pendidikan. Misalnya, sistem tutor cerdas dan learning analytics telah digunakan untuk memberikan umpan balik yang dipersonalisasi dan meningkatkan motivasi belajar (Baker & Inventado, 2014; Chen et al., 2020). Namun, banyak kajian tersebut masih berfokus pada aspek teknis atau hasil belajar secara kuantitatif tanpa membahas secara konseptual hubungan antara teknologi adaptif dan pengembangan SRL maupun berpikir kritis. Beberapa studi juga mengidentifikasi pentingnya profil belajar mahasiswa sebagai dasar penyesuaian pembelajaran, tetapi keterkaitan ini belum dirumuskan secara holistik dalam satu kerangka konseptual (Nguyen et al., 2023; Snyder, 2019).

Dalam literatur Indonesia, Aprianti dan Mursyidah (2025) menunjukkan bahwa penggunaan teknologi pembelajaran interaktif yang dirancang untuk mendukung refleksi diri (*self-system*) berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Penelitian ini menegaskan bahwa teknologi yang dirancang secara pedagogis memiliki dampak lebih tinggi terhadap kompetensi kognitif dibandingkan teknologi yang hanya mengotomatisasi penyampaian materi (Aprianti & Mursyidah, 2025). Temuan ini memperkuat argumen bahwa pengembangan teknologi pembelajaran adaptif perlu mempertimbangkan karakteristik profil belajar sebagai bagian dari desain pedagogik, bukan sekadar aspek teknis.

Keterbatasan utama dari penelitian sebelumnya adalah belum adanya sintesis teoretis yang kuat yang mengintegrasikan teknologi adaptif, profil belajar, *self-regulated learning*, dan berpikir kritis dalam satu kerangka konseptual yang komprehensif. Banyak kajian masih terfragmentasi dan belum memberikan panduan konseptual yang jelas bagi pendidik dan pengambil kebijakan untuk mengimplementasikan pembelajaran adaptif secara efektif dan bermakna (Bond, Zawacki-Richter,

& Nichols, 2021; Williamson & Eynon, 2020). Selain itu, literatur yang ada cenderung menempatkan etika penggunaan teknologi sebagai isu terpisah, padahal kesadaran etis dan tanggung jawab digital juga merupakan bagian penting dari kompetensi pembelajaran abad ke-21 (Floridi et al., 2018; UNESCO, 2021).

Berdasarkan kondisi tersebut, artikel ini memiliki urgensi tinggi untuk merumuskan kerangka konseptual teknologi pembelajaran adaptif berbasis profil belajar yang dapat mendukung perkembangan *self-regulated learning* dan berpikir kritis mahasiswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan *library research* dengan menganalisis dan mensintesis literatur ilmiah yang relevan dari jurnal internasional dan nasional bereputasi, buku akademik, serta dokumen kebijakan pendidikan untuk mengidentifikasi konsep, prinsip, dan relasi antarvariabel yang esensial (Snyder, 2019; Wolf, 2020). Kontribusi utama artikel ini terletak pada penyusunan kerangka konseptual yang mengintegrasikan dimensi teknologi adaptif, profil belajar, *self-regulated learning*, berpikir kritis, dan nilai etis dalam satu model terpadu, yang diharapkan dapat menjadi landasan teoretis dan panduan praktis bagi pengembangan teknologi pembelajaran adaptif di pendidikan tinggi.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode *library research* (studi kepustakaan). Metode ini dipilih karena penelitian bertujuan untuk mengkaji, menganalisis, dan mensintesis berbagai konsep, teori, serta hasil penelitian terdahulu terkait pengembangan teknologi pembelajaran adaptif berbasis profil belajar dalam upaya meningkatkan *self-regulated learning* dan berpikir kritis mahasiswa. *Library research* memungkinkan peneliti membangun kerangka konseptual dan argumentasi teoretis yang komprehensif tanpa melibatkan pengumpulan data lapangan secara langsung (Snyder, 2019).

Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kepustakaan (*library research*) yang berfokus pada analisis sumber-sumber tertulis berupa artikel jurnal ilmiah, buku akademik, dan dokumen kebijakan pendidikan. Pendekatan penelitian bersifat kualitatif, karena data yang dianalisis berupa gagasan, model konseptual, temuan penelitian, dan kerangka teoretis yang relevan dengan pembelajaran adaptif, profil belajar, *self-regulated learning*, dan berpikir kritis (Zawacki-Richter et al., 2019; Holmes et al., 2019).

Sumber Data

Sumber data penelitian ini terdiri atas data sekunder yang diperoleh dari literatur ilmiah nasional terakreditasi dan jurnal internasional bereputasi. Literatur yang dianalisis mencakup kajian tentang: 1) teknologi pembelajaran adaptif, 2) profil belajar peserta didik, 3) *self-regulated learning*, 4) berpikir kritis dalam pembelajaran, dan 5) pemanfaatan teknologi digital dan Artificial Intelligence dalam pendidikan.

Selain artikel jurnal, penelitian ini juga menggunakan buku akademik dan laporan lembaga internasional sebagai sumber pendukung untuk memperkuat landasan teoretis (Zimmerman, 2002; OECD, 2019).

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran literatur secara sistematis menggunakan basis data ilmiah bereputasi, seperti *Scopus*, *Web of Science*, *Google Scholar*, serta portal jurnal nasional terakreditasi. Kata kunci yang digunakan antara lain *adaptive learning technology*, *learning profile*, *self-regulated learning*, *critical thinking*, dan *higher education*.

Tahapan pengumpulan data meliputi: 1) identifikasi literatur berdasarkan judul dan abstrak, 2) seleksi literatur berdasarkan relevansi dan reputasi sumber, 3) pembacaan teks penuh, dan 4) pencatatan informasi penting terkait konsep, model, dan temuan penelitian (Booth et al., 2016; Snyder, 2019).

Metode Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan analisis isi (*content analysis*) dan analisis tematik. Analisis isi digunakan untuk mengidentifikasi konsep utama, definisi, dan pendekatan yang digunakan dalam literatur terkait pembelajaran adaptif berbasis profil belajar. Selanjutnya, analisis tematik digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam tema-tema utama, seperti karakteristik teknologi pembelajaran adaptif, peran profil belajar dalam personalisasi pembelajaran, kontribusi teknologi terhadap *self-regulated learning*, serta penguatan berpikir kritis mahasiswa (Miles et al., 2014; Zimmerman, 2002).

Proses analisis meliputi: 1) reduksi data, 2) kategorisasi konsep, 3) sintesis temuan lintas literatur, dan 4) interpretasi untuk merumuskan kerangka konseptual pengembangan teknologi pembelajaran adaptif berbasis profil belajar.

Hasil analisis ini digunakan sebagai dasar dalam penyusunan model konseptual yang bersifat teoretis dan aplikatif dalam konteks pendidikan tinggi abad ke-21 (Aprianti & Mursyidah, 2025; Bond et al., 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Integrasi Teknologi Pembelajaran Adaptif Berbasis Profil Belajar

Hasil kajian konseptual menunjukkan bahwa teknologi pembelajaran adaptif merupakan pendekatan pedagogis yang mampu memfasilitasi personalisasi pembelajaran sesuai karakteristik individu mahasiswa. Adaptive learning menekankan penyajian materi dan strategi yang disesuaikan dengan profil belajar mahasiswa, termasuk preferensi kognitif, tingkat kesiapan belajar, dan gaya belajar masing-masing. Model pembelajaran adaptif yang dikembangkan dalam literatur tidak hanya mengakomodasi perbedaan kemampuan awal mahasiswa, tetapi juga mampu memantau dinamika belajar secara real time dan menyesuaikan konten secara otomatis (Al Faqir et al., 2025; Maghfirah et al., 2025).

Perbedaan mendasar kajian ini dibandingkan dengan penelitian sebelumnya adalah fokus pada kerangka konseptual yang mengaitkan profil belajar sebagai basis keputusan adaptif, bukan sekadar penggunaan AI atau sistem cerdas sebagai alat teknis. Beberapa studi sebelumnya cenderung menggambarkan *adaptive learning* hanya sebagai teknologi yang memperbaiki efisiensi penyampaian materi atau pengaturan konten berdasarkan statistik perilaku belajar semata. Kajian ini berupaya merumuskan bagaimana profil belajar sebagai konstruk teoretis menjadi landasan

untuk membentuk umpan balik adaptif yang mendalam serta strategi penguatan metakognitif bagi mahasiswa.

Selain itu, kajian literatur menegaskan bahwa penerapan adaptive learning dalam konteks pendidikan tinggi perlu mempertimbangkan faktor pedagogis dan psikologis mahasiswa secara simultan agar mampu mendorong keterlibatan aktif dan otonomi dalam proses belajar. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa pembelajaran adaptif berbasis profil belajar dapat memetakan kebutuhan strategis belajar dan merekomendasikan jalur pembelajaran yang relevan, berbeda dengan pembelajaran adaptif yang bersifat generik tanpa diferensiasi tingkat individu (Juniarni et al., 2024; Al Faqir et al., 2025).

Komponen Utama Kerangka Pembelajaran Adaptif

Kerangka konseptual yang dirumuskan dalam kajian ini terdiri dari beberapa komponen inti yang saling terintegrasi. Komponen ini meliputi pengelolaan profil belajar mahasiswa, sistem adaptif berbasis data, umpan balik yang berkelanjutan, serta evaluasi proses belajar yang memfasilitasi regulasi diri mahasiswa.

Tabel 1. *Komponen Utama Teknologi Pembelajaran Adaptif Berbasis Profil Belajar*

No.	Komponen	Deskripsi
1	Profil Belajar Mahasiswa	Data karakteristik belajar individu termasuk gaya belajar, preferensi kognitif, dan kesiapan belajar
2	Sistem Adaptif	Mekanisme yang menyesuaikan konten dan strategi belajar berdasarkan profil belajar
3	Umpan Balik Berkelanjutan	Informasi reflektif yang membantu mahasiswa memahami kemajuan dan strategi belajar yang diperlukan
4	Evaluasi Proses Belajar	Penilaian yang fokus pada perkembangan strategi belajar dan kemampuan berpikir metakognitif

Tabel 1 menunjukkan bahwa esensi teknologi pembelajaran adaptif bukan hanya pada komputasi cerdas, tetapi pada bagaimana sistem tersebut dirancang berdasarkan data profil belajar yang dapat menghasilkan rekomendasi dan umpan balik yang bersifat kontekstual dan personal bagi setiap mahasiswa. Komponen ini membedakan kajian ini dengan studi yang masih melihat pembelajaran adaptif sebagai pengaturan konten saja tanpa dipadukan dengan strategi regulasi diri mahasiswa (Maghfirah et al., 2025; Syahputra & Hanum, 2024).

Penguatan *Self-Regulated Learning* melalui Pembelajaran Adaptif

Kajian literatur menunjukkan bahwa pengembangan *self-regulated learning* (SRL) merupakan unsur penting dalam pendidikan abad ke-21 karena berkaitan erat dengan kemampuan mahasiswa untuk mengatur proses belajarnya sendiri, termasuk dalam merencanakan, memantau, dan mengevaluasi kemajuan belajar mereka secara mandiri. Teknologi pembelajaran adaptif dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap penguatan SRL dengan menyediakan struktur pembelajaran yang responsif dan fleksibel, di mana mahasiswa dapat mengevaluasi umpan balik adaptif serta merefleksikan strategi belajar yang lebih efektif.

Dalam banyak kajian, pendekatan self-regulated learning telah dikaitkan dengan peningkatan kemampuan berpikir kritis karena mahasiswa diajak untuk mengembangkan kesadaran diri terhadap proses belajarnya sendiri. Penelitian yang mengadopsi model pembelajaran self-regulated atau blended learning menunjukkan hubungan positif antara SRL dan tingkat keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam berbagai konteks pembelajaran (Rahmawati & Alaydrus, 2025; Utari Dewi & Yasa, 2023). Hal ini menunjukkan potensi sinergis ketika pembelajaran adaptif yang personal dan responsif dipadukan dengan prinsip-prinsip SRL dalam kerangka konseptual pembelajaran tinggi.

Kajian ini membedakan diri dari penelitian sebelumnya yang cenderung fokus pada satu aspek saja—misalnya hanya meningkatkan nilai hasil belajar atau keterampilan tertentu tanpa memperhatikan proses regulasi diri mahasiswa secara keseluruhan. Pendekatan konseptual yang diusulkan menekankan bahwa teknologi pembelajaran adaptif harus dirancang untuk memperkuat kemampuan mahasiswa dalam mengelola proses belajar mereka sendiri termasuk refleksi dan metakognisi, bukan sekadar menyesuaikan konten pembelajaran (Syahputra & Hanum, 2024; Tauhid et al., 2023).

Peran Teknologi Adaptif dalam Mengembangkan Berpikir Kritis Mahasiswa

Kajian konseptual juga menegaskan pentingnya kemampuan berpikir kritis sebagai kompetensi utama pendidikan abad ke-21. Berpikir kritis melibatkan kemampuan untuk menganalisis, mengevaluasi argumen, membuat keputusan berbasis bukti, serta menyelesaikan masalah dengan cara yang logis dan reflektif.

Teknologi pembelajaran adaptif yang dirancang dengan integrasi profil belajar mampu menyediakan materi dan tantangan yang sesuai dengan kemampuan awal mahasiswa, sehingga mahasiswa dapat terlibat dalam proses berpikir tingkat tinggi secara lebih efektif. Temuan kajian menunjukkan bahwa sistem adaptif dengan rekomendasi konten personal dan umpan balik yang tepat waktu dapat mendorong mahasiswa untuk terus berpikir secara reflektif dan kritis karena mereka diberikan peluang untuk mengevaluasi proses belajar mereka sendiri (Sumarlin et al., 2024; Tauhid et al., 2023).

Perbedaan kajian ini dengan publikasi sebelumnya adalah fokus konseptual pada hubungan antara penyesuaian konten pembelajaran dan kemampuan berpikir kritis berdasarkan evaluasi berkelanjutan dan refleksi belajar. Banyak studi yang justru hanya menilai efek teknologi terhadap outcome kognitif tanpa menjelaskan mekanisme bagaimana adaptive learning tersebut dapat mendorong berpikir kritis secara teoritis. Kerangka konseptual yang diusulkan tidak hanya menjelaskan *what* dan *why*, tetapi juga *how* adaptive learning dapat mendukung kerangka berpikir kritis mahasiswa secara sistematis.

KESIMPULAN

Secara keseluruhan, kajian ini menghasilkan kerangka konseptual yang kuat dan holistik untuk memahami hubungan antara teknologi pembelajaran adaptif berbasis profil belajar, penguatan *self-regulated learning*, dan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Berbeda dengan penelitian terdahulu yang cenderung terfragmentasi dan parsial dalam mengkaji aspek teknologi atau aspek kognitif secara terpisah, penelitian ini menyatukan seluruh komponen tersebut dalam satu model konseptual yang terpadu.

Kerangka ini membuktikan bahwa teknologi pembelajaran adaptif berbasis profil belajar bukan sekadar alat teknis untuk penyajian konten, tetapi merupakan medium pedagogik yang mampu mengakomodasi kebutuhan individual dan memberikan umpan balik reflektif yang menguatkan kemampuan mahasiswa dalam mengatur proses belajarnya dan berpikir secara kritis. Implementasi ide ini diharapkan dapat menjadi dasar teoritis serta referensi bagi penelitian lanjutan yang mengukur efektivitasnya secara empiris pada konteks pembelajaran tinggi.

REFERENSI

- Al Faqir, A. A., Nurrizky, A. R., Anggraini, L., & Cholimah, N. (2025). Systematic literature review: The influence of intelligence variation in adaptive learning design. *Jurnal Keilmuan Pendidikan*. <https://doi.org/10.63203/040943100>
- Aprianti, S. N., & Mursyidah, H. (2025). Pengaruh aplikasi SLIDO terhadap keterampilan berpikir kritis ditinjau dari self-system mahasiswa. *Mathematics Education and Application Journal (META)*, 7(1), 26–43. <https://doi.org/10.35334/q6f18d66>
- Bećirović, S., Polz, E., & Tinkel, I. (2025). Exploring students' AI literacy and its effects on their AI output quality, self-efficacy, and academic performance. *Smart Learning Environments*, 12, Article 29. <https://doi.org/10.1186/s40561-025-00384-3>
- Bond, M., Zawacki-Richter, O., & Nichols, M. (2021). Revisiting five decades of educational technology research: A content and authorship analysis of the *British Journal of Educational Technology*. *British Journal of Educational Technology*, 52(1), 12–34. <https://doi.org/10.1111/bjet.13041>
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 3213–3226. <https://doi.org/10.1111/bjet.12890>
- Juniarni, C., Akhyar, A., & Sodikin, M. A. (2024). Transforming teaching and learning with artificial intelligence (AI): Personalized education, adaptive learning, and intelligent tutoring systems. *Education Studies and Teaching Journal (EDUTECH)*, 1(3), 368–386. <https://doi.org/10.62207/c97e7356>
- Maghfirah, U., Saputri, M. J., & Jannah, I. R. (2025). Analisis literatur tentang penerapan adaptive learning untuk menyesuaikan gaya belajar siswa dalam pembelajaran PAI. *Educompassion: Jurnal Integrasi Pendidikan Islam dan Global*. <https://doi.org/10.63142/educompassion.v2i2.236>
- OECD. (2019). *OECD skills outlook 2019: Thriving in a digital world*. OECD Publishing.
- OECD. (2019). *PISA 2018 results: What students know and can do (Volume I)*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Rahmawati, E., & Alaydrus, F. M. (2025). Pengaruh self-regulated learning terhadap kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran blended learning. *Al Hikmah: Jurnal Tarbiyah dan Ilmu Keguruan*.

- Stolpe, K. (2024). Artificial intelligence literacy for technology education. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 5, 100123. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100123>
- Sumarlin, N., Naatonis, R. N., & Anggraini, D. (2024). Pembelajaran adaptif berbasis sistem cerdas untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa di perguruan tinggi. *HOAQ: Jurnal Teknologi Informasi*, 15(2), 136–145. <https://doi.org/10.52972/hoaq.vol15no2.p136-145>
- Syahputra, W. A., & Hanum, Z. (2024). Studi tentang efektifitas pembelajaran adaptif berbasis teknologi di pendidikan dasar. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 2(1), 220. <https://doi.org/10.56854/tp.v2i1.220>
- UNESCO. (2021). *AI competency framework for teachers*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://doi.org/10.54675/QLAK1447>
- UNESCO. (2021). *Recommendation on the ethics of artificial intelligence*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- UNESCO. (2023). *AI and education: Guidance for policymakers*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- Utari Dewi, N. W. R., & Yasa, I. P. (2023). Implementasi model self-regulated e-learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 10(1), 26722. <https://doi.org/10.23887/jjpf.v10i1.26722>
- Williamson, B., & Eynon, R. (2020). Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 223–235. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1798995>
- 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>