

Pendekatan Teknologi Digital *Deep Learning* dalam Transformasi Pembelajaran Abad ke-21

Lola Elvi Hidayah¹, Careline Elisabeth Hasibuan², Gracia Silaban³, Keisa Br Purba⁴, Maria Angelia Purba⁵

Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Negeri Medan, Indonesia ^{1,2,3,4,5}

Corresponding Author: elvilolahidayah@gmail.com^{1*}, carelineelisabeth@gmail.com², graciasilaban225@gmail.com³, Pepayosakezia6@gmail.com⁴, mariangeliaaprb01@gmail.com⁵

Info Artikel

Received: 10 September 2026

Revised : 16 September 2026

Accepted: 23 September 2026

Published: 30 September 2026

Keywords: *deep learning, digital technology, 21st-century learning, meaningful learning, mindful learning, joyful learning.*

Kata Kunci: *deep learning, teknologi digital, pembelajaran abad ke-21, meaningful learning, mindful learning, joyful learning.*

Abstract

The development of digital technology has brought about fundamental changes to the educational paradigm, particularly in the design of learning processes that are more adaptive, interactive and learner-centred. However, the use of technology in learning is still often limited to serving as a medium for conveying information, without taking into account how learners develop a deep understanding. Deep learning strategies in education emerge as a learning paradigm that emphasises cognitive, affective and metacognitive engagement through meaningful, mindful and joyful learning experiences. This article aims to examine the application of a deep learning-based digital technology approach in enhancing the quality of 21st-century learning. The research method employed was a literature review, analysing ten academic articles relating to the application of deep learning, digital learning, digital literacy, and pedagogical transformation. The findings of the study indicate that the integration of digital technology with a deep learning approach is capable of enhancing learners' engagement, critical thinking skills, creativity, problem-solving abilities, and motivation to learn. Technologies such as digital learning platforms, interactive media, project-based learning and online collaboration serve as effective supporting tools when designed in accordance with appropriate pedagogical principles. However, their implementation still faces challenges in the form of teacher readiness, limitations in digital infrastructure, and changes to the learning assessment system. Therefore, it is necessary to strengthen educators' competencies and design digital learning that is oriented towards deep and meaningful learning experiences.

Abstrak

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan mendasar terhadap paradigma pendidikan, terutama dalam perancangan tahapan pembelajaran yang lebih adaptif, interaktif, dan berpusat pada peserta didik. Akan tetapi, penggunaan teknologi dalam pembelajaran masih sering terbatas sebagai media penyampaian informasi tanpa memperhatikan bagaimana peserta didik membangun pemahaman secara mendalam. Strategi *deep learning* dalam pendidikan hadir sebagai paradigma pembelajaran yang menekankan keterlibatan kognitif, afektif, dan metakognitif melalui pengalaman belajar yang bermakna (*meaningful learning*), sadar (*mindful learning*), dan menyenangkan (*joyful learning*). Artikel ini bermaksud untuk mengkaji penerapan pendekatan teknologi digital berbasis *deep learning* dalam menaikkan kualitas pembelajaran abad ke-21. Cara riset yang

dipakai adalah studi literatur (*library research*) dengan menganalisis sepuluh artikel ilmiah terkait penerapan deep learning, pembelajaran digital, literasi digital, serta transformasi pedagogi. Temuan kajian memperlihatkan bahwa integrasi teknologi digital dengan pendekatan *deep learning* mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik, kemampuan berpikir kritis, kreativitas, pemecahan persoalan, dan motivasi belajar. Teknologi seperti platform pembelajaran digital, media interaktif, pembelajaran berbasis proyek, dan kolaborasi daring menjadi alat ukur pendukung yang berdaya guna jika dirancang berdasarkan prinsip pedagogis yang tepat. Meskipun demikian, implementasinya masih menghadapi tantangan berupa kesiapan guru, keterbatasan infrastruktur digital, serta perubahan sistem penilaian pembelajaran. Maka dari itu, diperlukan penguatan kompetensi pendidik dan desain pembelajaran digital yang berorientasi pada pengalaman belajar yang mendalam dan bermakna.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Publisher: Lembaga Penerbit Penelitian Multidisipliner

PENDAHULUAN

Transformasi digital telah menyajikan pengaruh besar terhadap beragam aspek kehidupan, termasuk bidang pendidikan. Perkembangan teknologi informasi tidak hanya mengubah cara manusia memperoleh informasi, tetapi juga mendorong perubahan terhadap cara peserta didik belajar dan guru merancang pembelajaran. Pada era pendidikan abad ke-21, pembelajaran tidak lagi hanya berorientasi pada kemampuan menghafal informasi, tetapi diarahkan pada kemampuan memahami gagasan, berpikir kritis, memecahkan persoalan, berkolaborasi, dan menciptakan pengetahuan baru.

Salah satu strategi yang berkembang dalam menjawab kebutuhan tersebut adalah pendekatan deep learning dalam pendidikan. Berbeda dengan konsep *deep learning* pada bidang kecerdasan buatan yang berhubungan dengan jaringan saraf berlapis, *deep learning* dalam pendidikan mengacu pada tahapan pembelajaran yang memungkinkan peserta didik membangun pemahaman secara mendalam melalui keterhubungan antara pengetahuan baru dengan pengalaman sebelumnya. Pendekatan ini berakar pada teori konstruktivisme yang menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif dalam membangun pengetahuan.

Dalam konteks pembelajaran digital, teknologi bukan sekadar alat untuk memindahkan materi pembelajaran dari bentuk konvensional ke bentuk digital. Teknologi perlu diintegrasikan dengan strategi pedagogis yang mampu menciptakan pengalaman belajar yang reflektif, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik. Resa et al. (2025) menguraikan bahwa pembelajaran digital sering kali masih berhenti pada penggunaan media seperti video, presentasi, dan platform daring, tetapi belum

sepenuhnya memperhatikan tahapan kognitif dan emosional peserta didik dalam belajar.

Strategi *deep learning* menawarkan kerangka pembelajaran yang menggabungkan tiga aspek utama, yaitu *meaningful learning*, *mindful learning*, dan *joyful learning*. *Meaningful learning* membantu peserta didik menghubungkan gagasan akademik dengan pengalaman nyata, *mindful learning* membantu menaikkan fokus dan kesadaran dalam proses belajar, sedangkan *joyful learning* menciptakan suasana belajar yang meningkatkan motivasi dan partisipasi aktif. Prasetya et al. (2025) mengungkapkan bahwa ketiga aspek tersebut secara bersama-sama menopang perkembangan kemampuan kognitif, afektif, dan metakognitif peserta didik dalam lingkungan pembelajaran digital.

Berdasarkan riset meta-kajian yang dijalankan Wu (2024), integrasi teknologi digital menyajikan pengaruh positif terhadap pencapaian *deep learning* peserta didik. Temuan penelitian tersebut memperlihatkan bahwa efektivitas teknologi semakin meningkat ketika dikombinasikan dengan bimbingan instruksional yang tepat, pembelajaran kolaboratif, serta penerapan teknologi secara sistematis, bukan sekadar penggunaan alat digital secara terpisah.

Meskipun mempunyai potensi besar, penerapan *deep learning* berbasis teknologi digital masih menghadapi beragam tantangan. Salah satu tantangan utama adalah kesiapan guru dalam merancang pembelajaran yang memanfaatkan teknologi secara pedagogis. Hanipah et al. (2026) menunjukkan bahwa kenaikan kompetensi guru dalam merancang pembelajaran *deep learning* melalui pelatihan digital mampu menaikkan kemampuan guru dalam membuat perangkat ajar inovatif dan memanfaatkan media pembelajaran digital.

Berdasarkan uraian tersebut, artikel ini bermaksud untuk mengkaji bagaimana strategi teknologi digital berbasis *deep learning* dapat diterapkan dalam pembelajaran serta bagaimana pendekatan tersebut berperan terhadap kenaikan kualitas pembelajaran abad ke-21.

METODE PENELITIAN

Riset ini memakai pendekatan kualitatif dengan cara studi literatur (*library research*). Metode ini dipilih karena penelitian bermaksud untuk mengkaji, menginterpretasikan, dan mensintesis beragam temuan penelitian terdahulu mengenai penerapan strategi *deep learning* berbasis teknologi digital dalam pembelajaran. Studi literatur memungkinkan peneliti memperoleh pemahaman yang lebih menyeluruh mengenai gagasan, strategi penerapan, kegunaan, serta tantangan penerapan pembelajaran digital yang berorientasi pada pembelajaran mendalam.

Asal data dalam penelitian ini berasal dari sepuluh artikel ilmiah yang mengulas keterkaitan antara *deep learning*, teknologi digital, transformasi pembelajaran, literasi digital, serta

pengembangan kompetensi abad ke-21. Artikel yang dianalisis berasal dari berbagai jurnal nasional dan internasional yang diterbitkan dalam rentang tahun 2024–2026. Pemilihan sumber dijalankan berdasarkan beberapa kriteria, yaitu (1) artikel membahas pendekatan deep learning dalam konteks pendidikan, (2) artikel mengkaji integrasi teknologi digital dalam pembelajaran, (3) artikel mempunyai relevansi terhadap kenaikan kualitas tahapan belajar peserta didik, dan (4) artikel berasal dari publikasi ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan secara akademik.

Proses pengumpulan data dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu pengenalan artikel, seleksi literatur, kajian isi, dan penyusunan sintesis hasil penelitian. Pada tahap identifikasi, peneliti mengumpulkan artikel yang memiliki keterkaitan dengan topik penelitian. Artikel dianalisis berdasarkan fokus kajian yang meliputi konsep deep learning dalam pendidikan, bentuk integrasi teknologi digital, strategi pembelajaran yang dipakai, dampak terhadap peserta didik, serta kendala implementasi.

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis isi (*content analysis*). Analisis dilakukan dengan mengelompokkan informasi dari berbagai sumber ke dalam beberapa tema utama, yaitu (1) transformasi pembelajaran melalui teknologi digital, (2) penerapan prinsip *meaningful*, *mindful*, dan *joyful learning*, (3) pengaruh *deep learning* terhadap kompetensi abad ke-21, serta (4) tantangan penerapan pembelajaran berbasis digital. Melalui proses tersebut, penelitian ini membuahkan pemahaman yang sistematis mengenai sumbangan pendekatan teknologi digital deep learning dalam menciptakan pembelajaran yang lebih aktif, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik.

Metode studi literatur juga digunakan dalam beberapa penelitian terdahulu mengenai implementasi *deep learning*. Andayanie et al. (2025) menggunakan pendekatan kajian literatur sistematis dan analisis konseptual untuk mengeksplorasi integrasi strategi deep learning dalam pendidikan serta menemukan bahwa pendekatan seperti pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran berbasis permainan, dan pembelajaran yang dipersonalisasi mampu menaikkan keterlibatan peserta didik serta kemampuan berpikir kritis. Di samping itu, Hidayah dan Hulyana (2025) juga menggunakan metode *library research* untuk menganalisis strategi pembelajaran *deep learning* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik di era digital.

Berdasarkan pendekatan tersebut, penelitian ini tidak hanya mendeskripsikan penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran, tetapi juga mengkaji bagaimana teknologi dapat dimanfaatkan secara pedagogis untuk menciptakan pengalaman belajar yang mendalam. Oleh sebab itu, hasil penelitian diharapkan dapat menyajikan gambaran mengenai strategi penerapan *deep learning* yang sesuai bagi pengembangan pendidikan abad ke-21.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Transformasi Pembelajaran Digital melalui Strategi *Deep Learning*

Perkembangan teknologi digital telah mendorong perubahan paradigma dalam dunia pendidikan. Pembelajaran yang sebelumnya lebih banyak berorientasi pada penyampaian informasi secara satu arah mulai bergeser menuju pembelajaran yang menempatkan peserta didik sebagai pusat tahapan belajar. Dalam paradigma baru ini, teknologi tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu penyampaian materi, tetapi menjadi bagian dari strategi pembelajaran yang mampu menciptakan pengalaman belajar aktif, kolaboratif, dan bermakna.

Penerapan teknologi digital dalam pembelajaran menyajikan peluang bagi guru untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih fleksibel melalui beragam platform digital, media interaktif, asal belajar daring, serta aktivitas pembelajaran berbasis proyek. Akan tetapi, keberadaan teknologi tidak secara otomatis membuahkan pembelajaran yang berkualitas. Penggunaan teknologi perlu disertai dengan desain pembelajaran yang tepat agar peserta didik tidak hanya menerima informasi, tetapi mampu memahami, mengolah, dan menerapkan pengetahuan dalam berbagai konteks.

Wu (2024) melalui riset meta-kajian terhadap 60 artikel ilmiah menemukan bahwa teknologi digital memberikan pengaruh positif terhadap perkembangan *deep learning* peserta didik. Penelitian tersebut memperlihatkan bahwa berbagai jenis teknologi digital dapat menaikkan hasil pembelajaran mendalam, tetapi efektivitasnya sangat bergantung pada adanya arahan pembelajaran yang jelas, integrasi sistematis, serta dukungan strategi pembelajaran kolaboratif. Hal tersebut menunjukkan bahwa teknologi digital bukan menjadi sasaran utama dalam pembelajaran, melainkan alat ukur yang menopang terciptanya pengalaman belajar yang lebih mendalam. Dalam pendekatan *deep learning*, teknologi dipakai untuk membantu peserta didik mengeksplorasi informasi, membangun hubungan antar gagasan, menjalankan refleksi, serta menghasilkan pemecahan persoalan secara mandiri.

Pendekatan ini juga menekankan bahwa pentingnya perubahan dari pembelajaran tingkat permukaan (*surface learning*) menuju pembelajaran yang menghasilkan pemahaman konseptual. Peserta didik tidak hanya diarahkan untuk mengingat fakta, tetapi mampu menguraikan alasan, menghubungkan berbagai konsep, dan menerapkan pengetahuan dalam kehidupan nyata. Menurut Andayanie et al. (2025), pendekatan *deep learning* dalam pendidikan berfokus pada pengembangan pemahaman mendalam, keterlibatan aktif, dan kemampuan berpikir kritis yang sesuai dengan kebutuhan abad ke-21. Oleh sebab itu, transformasi digital dalam pendidikan harus dipahami sebagai

perubahan proses pembelajaran secara menyeluruh, bukan sekadar perubahan media pembelajaran dari buku menjadi perangkat digital. Teknologi yang dikombinasikan dengan pendekatan *deep learning* dapat menciptakan pembelajaran yang lebih adaptif terhadap kebutuhan peserta didik modern.

Integrasi *Meaningful Learning*, *Mindful Learning*, dan *Joyful Learning* dalam Pembelajaran Digital

Strategi *deep learning* menempatkan peserta didik sebagai individu yang aktif membangun pengetahuan melalui pengalaman belajar yang mendalam. Integrasi *meaningful learning*, *mindful learning*, dan *joyful learning* memungkinkan pembelajaran memperluas aspek kognitif, afektif, dan metakognitif secara seimbang (Kurnianingsih et al., 2026). Salah satu karakteristik utama strategi *deep learning* adalah integrasi tiga prinsip utama, yaitu *meaningful learning*, *mindful learning*, dan *joyful learning*. Ketiga prinsip tersebut menjadi dasar dalam menciptakan pembelajaran yang tidak hanya menaikkan kemampuan akademik, tetapi juga membangun kesadaran belajar dan motivasi intrinsik peserta didik.

Meaningful learning menekankan bahwa pembelajaran harus mempunyai keterkaitan dengan pengalaman dan kehidupan nyata peserta didik. Melalui pendekatan ini, informasi baru tidak hanya diterima secara pasif, tetapi dikonstruksi berdasarkan pengetahuan sebelumnya. Dalam lingkungan digital, prinsip ini dapat diterapkan melalui pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*), studi kasus, simulasi digital, serta penggunaan asal belajar yang berhubungan dengan permasalahan nyata. Prasetya et al. (2025) menguraikan bahwa dalam pembelajaran digital berbasis *deep learning*, pembelajaran bermakna membantu peserta didik menghubungkan gagasan abstrak dengan pengalaman kehidupan sehari-hari akibatnya meningkatkan pemahaman konseptual. Pendekatan tersebut memungkinkan teknologi digital dipakai bukan hanya untuk mengakses informasi, tetapi sebagai sarana membangun pemahaman melalui pengalaman belajar yang kontekstual. *Mindful learning* berhubungan dengan kemampuan peserta didik untuk memiliki kesadaran terhadap tahapan belajarnya sendiri. Dalam lingkungan digital yang penuh dengan beragam distraksi, kemampuan mengatur perhatian dan menjalankan refleksi menjadi aspek penting. Peserta didik perlu dilatih untuk memahami sasaran belajar, mengevaluasi proses yang dijalankan, serta menyadari perkembangan kemampuan dirinya. Sementara itu, *joyful learning* menekankan penciptaan suasana pembelajaran yang menyenangkan dan mampu meningkatkan motivasi belajar. Pembelajaran menyenangkan tidak berarti hanya menyajikan hiburan, tetapi menciptakan kondisi emosional yang menopang rasa ingin

tahu, keterlibatan, dan partisipasi aktif peserta didik. Resa et al. (2025) memperlihatkan bahwa integrasi pendekatan *mindful*, *meaningful*, dan *joyful learning* dalam kerangka pembelajaran digital mampu meningkatkan pemahaman konsep serta motivasi belajar peserta didik secara bermakna.

Penerapan ketiga prinsip tersebut menunjukkan bahwa teknologi digital perlu dikembangkan berdasarkan kebutuhan psikologis dan kognitif peserta didik. Media digital yang interaktif, pembelajaran berbasis kolaborasi, serta aktivitas reflektif dapat membantu menciptakan pengalaman belajar yang lebih mendalam dibandingkan penggunaan teknologi yang hanya berfungsi sebagai penyampai materi.

Dampak Pendekatan *Deep Learning* terhadap Kompetensi Abad ke-21 Peserta Didik

Pendidikan abad ke-21 menuntut peserta didik mempunyai kemampuan yang lebih kompleks dibandingkan sekadar penguasaan materi akademik. Kompetensi seperti berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, kolaborasi, pemecahan persoalan, dan literasi digital menjadi kemampuan penting yang perlu dikembangkan melalui tahapan pembelajaran. Strategi *deep learning* memiliki sumbangan besar dalam memperluas kemampuan tersebut karena pembelajaran diarahkan pada aktivitas berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*). Peserta didik diberikan kesempatan untuk mengkaji masalah, mengevaluasi informasi, membuat keputusan, dan membuahkan solusi berdasarkan pemahaman yang dimiliki.

Penerapan *deep learning* dalam pembelajaran memperlihatkan bahwa pengalaman belajar yang menyenangkan, reflektif, dan kontekstual mempunyai keterkaitan dalam membangun pembelajaran yang lebih berpusat pada peserta didik. Ketiga prinsip tersebut saling menopang dalam menaikkan keterlibatan dan pemahaman peserta didik (Nugroho et al., 2026).

Hidayah dan Hulyana (2025) mengungkapkan bahwa strategi pembelajaran berbasis *deep learning* mampu menaikkan pemahaman mendalam, keterlibatan aktif, serta kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Integrasi teknologi digital memperkuat proses tersebut melalui pembelajaran berbasis proyek, diskusi kolaboratif, dan pemanfaatan media digital. Selain kemampuan berpikir kritis, pendekatan ini juga memiliki hubungan dengan perkembangan literasi digital peserta didik. Eviana et al. (2026) menemukan adanya hubungan positif antara pendekatan *deep learning*, kemampuan pemecahan masalah, dan literasi digital. Temuan riset tersebut memperlihatkan bahwa penerapan strategi *deep learning* dapat menopang perkembangan kompetensi digital sekaligus kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Pada tingkat pendidikan dasar, penerapan *deep learning* juga menunjukkan pengaruh terhadap

kenaikan kemampuan literasi dan numerasi. Santi et al. (2026) melaporkan bahwa penerapan pendekatan *deep learning* melalui tahapan *mindful*, *meaningful*, dan *joyful learning* mampu meningkatkan kemampuan literasi dan numerasi peserta didik serta memperkuat motivasi, kolaborasi, dan kepercayaan diri akademik. Berdasarkan beragam temuan tersebut, dapat dipahami bahwa pendekatan *deep learning* berbasis teknologi digital tidak hanya berorientasi pada peningkatan hasil belajar, tetapi juga membangun kemampuan peserta didik untuk menjadi pembelajar mandiri yang mampu menghadapi perubahan zaman. Baik, bagian 3.4 Tantangan Penerapan dan Strategi Penguatan Pembelajaran Digital Berbasis Deep Learning saya ringkas agar lebih sesuai dengan gaya artikel jurnal dan tidak terlalu panjang.

Tantangan Implementasi dan Strategi Penguatan Pembelajaran Digital Berbasis Deep Learning

Penerapan pembelajaran digital berbasis *deep learning* masih menghadapi beberapa tantangan, terutama terkait kesiapan guru, ketersediaan infrastruktur teknologi, serta kemampuan sekolah dalam memperluas desain pembelajaran yang sesuai. Penggunaan teknologi tidak cukup hanya berfokus pada penyampaian materi, tetapi perlu diarahkan untuk menciptakan pengalaman belajar yang bermakna, reflektif, dan melibatkan peserta didik secara aktif. Andyanie et al. (2025) menguraikan bahwa tantangan utama implementasi *deep learning* meliputi kesiapan pendidik, keterbatasan fasilitas teknologi, serta perlunya penyesuaian sistem penilaian agar sesuai dengan karakteristik pembelajaran mendalam. Maka dari itu, peningkatan kompetensi guru menjadi aspek penting dalam keberhasilan penerapan strategi ini.

Strategi yang dapat dijalankan yaitu melalui pelatihan guru, penyediaan fasilitas digital, serta pengembangan pembelajaran berbasis proyek dan kolaborasi. Hanipah et al. (2026) memperlihatkan bahwa pelatihan dan pendampingan guru mampu menaikkan kemampuan dalam merancang pembelajaran *deep learning* serta memanfaatkan media digital secara berdaya guna. Oleh sebab itu, keberhasilan pembelajaran digital berbasis *deep learning* sangat bergantung pada keseimbangan antara teknologi, pedagogi, dan kesiapan asal daya manusia.

SIMPULAN

Strategi teknologi digital berbasis *deep learning* menjadi salah satu strategi pembelajaran yang sesuai dalam menghadapi tuntutan pendidikan abad ke-21. Temuan kajian memperlihatkan bahwa integrasi teknologi digital dengan prinsip *meaningful learning*, *mindful learning*, dan *joyful learning*

mampu menciptakan pembelajaran yang lebih aktif, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik. Pendekatan ini berperan terhadap kenaikan pemahaman gagasan, motivasi belajar, kemampuan berpikir kritis, kreativitas, pemecahan persoalan, serta literasi digital peserta didik.

Akan tetapi, penerapan *deep learning* berbasis teknologi digital masih menghadapi beberapa kendala, seperti kesiapan kompetensi guru, keterbatasan infrastruktur, dan kebutuhan penyesuaian sistem penilaian pembelajaran. Maka dari itu, dibutuhkan peningkatan kemampuan guru dalam merancang pembelajaran digital, dukungan fasilitas teknologi dari lembaga pendidikan, serta pengembangan evaluasi yang sesuai dengan karakteristik pembelajaran mendalam. Oleh sebab itu, keberhasilan penerapan *deep learning* tidak hanya bergantung pada penggunaan teknologi, tetapi juga pada kemampuan mengintegrasikan teknologi dengan strategi pedagogis yang tepat untuk menciptakan pengalaman belajar yang bermakna dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayanie, L. M., Adhantoro, M. S., Purnomo, E., & Kurniaji, G. T. (2025). Implementation of *Deep Learning in Education: Towards Mindful, Meaningful, and Joyful Learning Experiences*. *Journal of Deep Learning*, 1(1), 47–56.
- Eviana, Achmadi, & Afandi. (2026). Exploring the Association Between Deep Learning Approach, Problem-Solving Skills, Digital Literacy, and Student Learning Outcomes: A Data-Driven Nonparametric Study in Science Education. *Journal of Advanced Sciences and Mathematics Education*, 6(2), 67–82.
- Hanipah, S., Day, W. O. S. H., Hanip, R., & Fredy, F. (2026). Penguatan Kompetensi Guru dalam Merancang Pembelajaran *Deep Learning* yang *Mindful, Meaningful, and Joyful* di SD Muhammadiyah Merauke. *Jurnal Pengabdian UNDIKMA*, 7(1), 313–323.
- Hidayah, B., & Hulyana, I. (2025). Strategi Pendekatan Pembelajaran *Deep Learning* dalam Meningkatkan Kompetensi Berpikir Kritis dan Kreatif di Era Digital. *Manajeria: Jurnal Ilmu Manajemen Pendidikan*, 4(2), 113–122.
- Kurnianingsih, E., Prayitno, H. J., Mu'ti, A., Baidhawry, Z., & Jufriansah, A. (2026). *Deep Learning as an Integrated Pedagogical Framework: Synthesizing Mindful, Meaningful, and Joyful Learning for Transformative Educational Experiences*. *Journal of Deep Learning*, 2(2), 125–143.
- Nugroho, A. E. J. K., Sugiyanto, & Prihadi, S. (2026). Exploring Joyful, Mindful, and Meaningful Learning in Surakarta High School Geography Education. *Indonesian Journal of Educational Development*, 7(2), 535–552.
- Prasetya, U. A., Rohman, A. D., Sari Asih, T. U., & Mahmudah, U. (2025). Strategi *Deep Learning* pada Pembelajaran IPAS Digital Berbasis *Meaningful, Mindful, dan Joyful Learning*. *Attadrib: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 8(3), 649–659.

- Resa, A., Syarah, E., Inayah, M. A., Anas, M., Ampy, E. S., Hasanah, U., & Meivawati, E. (2025). The Effectiveness of the Mindful, Meaningful, Joyful Learning Approach Based on Cognitive Science in the Digital Learning Framework. *Tekno-Pedagogi*, 15(2).
- Santi, Y., Masnan, A. H. B., Maisura, & Marisa, R. (2026). *Deep Learning as an Innovative Solution to Literacy and Numeracy Challenges in Elementary Schools*. *EduStream: Jurnal Pendidikan Dasar*, 10(1), 67–86.
- Wu, X. Y. (2024). Exploring the Effects of Digital Technology on Deep Learning: A Meta-analysis. *Education and Information Technologies*, 29, 425–458.