

ANALISIS PENERAPAN DEEP LEARNING DALAM MODUL AJAR: TINJAUAN PUSTAKA

Suci Rahma Yuni¹, Yulia Rahmi², Adi Hidayat³, Darul Ilmi⁴

^{1,2,3,4}UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi

[1rahmayunisuci13@gmail.com](mailto:rahmayunisuci13@gmail.com), [2yuliarahmi92@gmail.com](mailto:yuliarahmi92@gmail.com)

[3hidayatadi2412@gmail.com](mailto:hidayatadi2412@gmail.com)

[4darulilmi@uinbukittinggi.ac.id](mailto:darulilmi@uinbukittinggi.ac.id)

ABSTRACT

The urgency of this research lies in the importance of implementing deep learning as a strategy to improve the quality of education and shape 21st-century competencies. These competencies include character building, critical thinking skills, creativity, collaboration, communication, and civic awareness. The deep learning approach offers learning that focuses on conceptual understanding, the integration of theoretical and applied knowledge, and the application of concepts in real-world contexts. The Deep Learning method and its application in the creation of teaching modules enable teachers to integrate the principles of mindful, meaningful, and enjoyable learning. This research uses a literature review method by analyzing various relevant literature sources to explore the challenges and opportunities in implementing deep learning in elementary schools. The results show that despite obstacles in terms of teacher readiness and educational infrastructure, the implementation of deep learning can increase student engagement, strengthen material understanding, and encourage the formation of critical and creative thinking patterns. Furthermore, this approach can be supported through ongoing teacher training, the application of educational technology, and flexible and innovative policies. With collaboration between educators, educational institutions, and other stakeholders, deep learning can become a catalyst for a more adaptive and relevant educational transformation. Therefore, structured steps are needed to overcome existing obstacles and maximize the potential of in-depth learning to create competent graduates who are ready to face global competition

Keywords: *deep learning, teaching module, education, literature review*

ABSTRAK

Urgensi penelitian ini terletak pada pentingnya penerapan pembelajaran mendalam (Deep Learning) sebagai strategi untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan membentuk kompetensi abad ke-21. Kompetensi tersebut mencakup penguatan karakter, kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, serta kesadaran kewarganegaraan. Pendekatan pembelajaran mendalam menawarkan pembelajaran yang berfokus pada pemahaman konseptual, penggabungan antara

pengetahuan teoretis dan aplikatif, serta penerapan konsep dalam konteks nyata. Metode Deep Learning dan penerapannya dalam pembuatan modul ajar agar guru bisa mengintegrasikan prinsip belajar yang berkesadaran, bermakna, dan menyenangkan. Penelitian ini menggunakan metode studi pustaka dengan menganalisis berbagai sumber literatur yang relevan untuk mengeksplorasi tantangan dan peluang dalam implementasi pembelajaran mendalam di sekolah dasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun terdapat hambatan dalam hal kesiapan guru dan infrastruktur pendidikan, penerapan pembelajaran mendalam dapat meningkatkan keterlibatan siswa, memperkuat pemahaman materi, dan mendorong pembentukan pola pikir kritis serta kreatif. Selain itu, pendekatan ini dapat didukung melalui pelatihan guru yang berkelanjutan, penerapan teknologi pendidikan, serta kebijakan yang fleksibel dan inovatif. Dengan kolaborasi antara pendidik, institusi pendidikan, serta pemangku kepentingan lainnya, pembelajaran mendalam dapat menjadikan transformasi pendidikan yang lebih adaptif dan relevan. Karena itu, diperlukan langkah-langkah yang terstruktur untuk mengatasi hambatan yang ada dan memaksimalkan potensi pembelajaran mendalam guna menciptakan lulusan yang kompeten serta siap menghadapi persaingan global.

Kata Kunci: *deep learning*, modul ajar, pendidikan, tinjauan pustaka

A. Pendahuluan

Pendidikan merupakan pondasi utama dalam pengembangan sumber daya manusia yang berkualitas. Dalam era digital ini, teknologi memiliki peran penting dalam meningkatkan mutu pendidikan. Salah satu teknologi yang menjanjikan adalah *deep learning*, cabang dari kecerdasan buatan (AI) yang memungkinkan sistem untuk belajar dan memahami data dalam jumlah besar dengan kompleksitas tinggi (Goodfellow, I., 2016). Penerapan *deep learning* dalam pendidikan dapat membuka peluang baru dalam personalisasi pembelajaran, analisis

kinerja siswa, dan pengembangan materi ajar yang adaptif.

Penting untuk memahami bahwa *deep learning* berbeda dari metode pembelajaran mesin tradisional. *Deep learning* menggunakan jaringan saraf tiruan dengan banyak lapisan (dalam), yang memungkinkan sistem untuk mempelajari representasi data yang lebih kompleks dan abstrak. Hal ini memungkinkan *deep learning* untuk mengatasi masalah yang sulit dipecahkan oleh metode tradisional, seperti pengenalan pola kompleks dalam data teks, gambar, dan suara (LeCun, Y., 2015).

Pendekatan deep Learning selaras dengan pengembangan keterampilan abad ke-21 yang mencakup berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi (Sekolah et al., 2025). Abad 21 menunjukkan banyak perubahan dan peningkatan, terutama dalam bidang pendidikan yang mengalami transformasi besar seiring dengan kemajuan teknologi digital. Pembelajaran tidak lagi terbatas dengan tatap muka di ruang kelas tetapi sudah berkembang ke platform online yang dapat mengakses pembelajaran kapan saja dan dimana saja. Metode pembelajaran pun mulai melakukan pendekatan-pendekatan yang lebih aktif dan kolaboratif dengan melakukan proses pembelajaran berbasis proyek dan pemecahan masalah nyata, melatih keterampilan kritis dan kreatif. Perubahan ini juga mendorong guru untuk terus meningkatkan kompetensi digitalnya agar dapat memanfaatkan teknologi secara efektif dalam proses belajar mengajar. Dengan demikian, pendidikan di abad 21 tidak hanya fokus pada penguasaan materi, tetapi juga pada pengembangan karakter, dan kesiapan menghadapi tantangan masa depan. (Aronica, 2015)

berpendapat bahwa untuk memenuhi kebutuhan abad 21, sistem pendidikan harus beradaptasi dengan kebutuhan zaman dengan lebih menekankan kreativitas, pemikiran kritis, dan pembelajaran yang bersifat personal, bukan hanya sekadar menghafal materi, dan teknologi dapat menjadi alat penting untuk mendukung transformasi ini agar pembelajaran lebih relevan dan menarik bagi siswa.

Pada beberapa artikel telah disebutkan bahwa *Deep Learning* tidak hanya spesifik untuk bidang tertentu, akan tetapi telah didefinisikan sebagai bentuk pembelajaran umum yang dapat menyelesaikan hampir berbagai macam masalah di berbagai bidang (Muhammad Haris Diponegoro et al., 2021). Metode pembelajaran *Deep Learning* sangat penting dan sudah semestinya diterapkan mulai dari jenjang Sekolah Dasar yang merupakan langkah awal dalam membentuk dan membangun pondasi pemahaman yang kuat untuk mencapai hasil pembelajaran secara maksimal yang pastinya akan berguna untuk kelanjutan masa depan siswa. Selanjutnya, metode *Deep Learning* bukan hanya sekedar hafalan dan pengulangan informasi tetapi lebih

menekankan kepada pemahaman konsep secara mendalam agar siswa mengeksplorasi, menghubungkan, dan menerapkan pengetahuan sehingga dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan analitis. Intinya, *Deep Learning* mendorong siswa agar kritis menggali informasi “apa” mencari alasan “mengapa” dan menemukan solusi “bagaimana” agar dapat memahami konsep pembelajaran sehingga ilmu yang dipelajari bisa digunakan tidak hanya secara teori tetapi bisa dikaitkan dengan keadaan nyata. (Sugiono, 2017) menyatakan bahwa *Deep Learning* di Sekolah sangat penting karena metode ini membantu membangun pondasi pengetahuan yang kokoh dan metode ini menuntut siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan reflektif karena siswa tidak hanya menghafal materi, tetapi harus memahami konsep secara mendalam melalui eksplorasi dan penerapan dalam konteks nyata.

Pembelajaran Mendalam, yaitu *mindful*, *meaningful*, dan *joyful learning*, dengan tiga fondasi teori pendidikan yang saling melengkapi. Lingkaran pusat bertuliskan “PM” melambangkan esensi pendekatan,

sedangkan tiga lingkaran di sekelilingnya menandai ruang kerja setiap prinsip. Panah-panah yang bergerak menuju pusat menjelaskan bahwa kesadaran penuh (*mindful*) akan memayungi proses konstruksi makna, keterkaitan pengetahuan baru (*meaningful*), dan suasana emosional positif (*joyful*); ketiganya wajib hadir beriringan agar pembelajaran benar-benar “mendalam.” (Irfanuddin et al., 2025).

Pendekatan pembelajaran yang lebih mendalam merupakan strategi yang tepat untuk meningkatkan kualitas pembelajaran sekaligus membekali siswa dengan keterampilan hidup yang esensial (Akmal et al., 2025). *Deep learning* tidak hanya spesifik untuk bidang tertentu, tetapi telah didefinisikan sebagai bentuk pembelajaran umum yang dapat menyelesaikan hampir berbagai macam masalah di berbagai bidang (Muhammad Haris Diponegoro et al., 2021). Dalam konteks pembelajaran di Sekolah, metode *Deep Learning* dapat membantu siswa dalam memahami materi pelajaran secara mendalam dan bukan hanya menghafal fakta, mengajak siswa untuk aktif berpikir, bertanya, berdiskusi, dan

memecahkan masalah sesuai dengan tingkat perkembangan mereka. *Deep Learning* membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti analisis, sintesis, dan evaluasi yang disesuaikan dengan usia anak. Metode ini bisa membuat proses belajar lebih bermakna dan relevan, melibatkan pengalaman langsung, proyek, dan menstimulasi rasa ingin tahu dan kreativitas anak.

Penerapan modul ajar berbasis metode *Deep Learning* dalam Pendidikan merupakan langkah inovatif dalam menghadirkan pembelajaran yang adaptif, personal, dan berkelanjutan. Modul ajar berfungsi sebagai panduan belajar yang memuat materi, aktivitas, dan evaluasi pembelajaran. Ketika dipadukan dengan pendekatan *Deep Learning*, modul ini dapat dikembangkan menjadi lebih interaktif dan cerdas. *Deep Learning* memungkinkan sistem pembelajaran mengenali pola perilaku dan capaian belajar siswa secara otomatis melalui data interaksi mereka, seperti jawaban kuis, durasi penggerjaan, dan kesalahan umum. Kemudian di setiap akhir kegiatan pembelajaran akan terbagi kedalam dua bagian, yaitu

dengan memberi pengayaan bagi siswa cepat tanggap dan remidial bagi siswa yang mengalami kesulitan.

Metode pembelajaran dengan *Deep Learning* sangat bermanfaat dan ditekankan untuk diterapkan di lingkungan Sekolah, karena pendekatan ini sangat bermanfaat dan membantu guru mempersonalisasi pembelajaran tanpa harus melakukan analisis manual terhadap semua siswa secara individu. Guru tetap berperan penting dalam membimbing dan mengevaluasi proses, namun dibantu oleh sistem cerdas untuk pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat. Dengan penerapan modul ajar berbasis *Deep Learning*, pembelajaran menjadi lebih dinamis, mendorong keterlibatan siswa, serta mendukung prinsip Kurikulum Merdeka yang menekankan pada diferensiasi dan pembelajaran berpusat pada peserta didik.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode studi pustaka dengan menganalisis sumber literatur yang relevan untuk mengeksplorasi tantangan dan peluang implementasi pembelajaran mendalam di sekolah dasar. Proses tinjauan pustaka

melibatkan beberapa tahap, termasuk identifikasi kata kunci yang relevan, pencarian sumber data, seleksi studi yang memenuhi kriteria inklusi, ekstraksi data dari studi yang terpilih, dan sintesis data untuk menghasilkan kesimpulan dan rekomendasi.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berbagai studi empiris menunjukkan bahwa modul ajar adaptif yang didukung oleh *deep learning* mampu secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa. Peningkatan ini tidak hanya terbatas pada perolehan pengetahuan faktual, tetapi juga mencakup pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti analisis, evaluasi, dan sintesis (Chen, X., 2018). Lebih lanjut, personalisasi pembelajaran yang difasilitasi oleh *deep learning* memungkinkan siswa untuk belajar dengan kecepatan mereka sendiri dan sesuai dengan gaya belajar yang paling sesuai bagi mereka, yang pada gilirannya meningkatkan motivasi dan keterlibatan dalam proses pembelajaran (Khan, Z. A., 2019).

Namun, implementasi *deep learning* dalam pendidikan bukanlah tanpa tantangan. Salah satu kendala utama adalah ketersediaan data

berkualitas tinggi yang cukup untuk melatih model *deep learning*. Data ini harus mencakup informasi rinci tentang karakteristik siswa, kinerja akademik, preferensi belajar, dan interaksi dengan materi ajar. Selain itu, data tersebut harus bebas dari bias dan representatif dari populasi siswa yang beragam. Tanpa data yang memadai dan berkualitas, model *deep learning* mungkin tidak dapat memberikan rekomendasi yang akurat dan personal, atau bahkan dapat memperburuk kesenjangan pendidikan yang ada (Popenici, S. A., & Kerr, 2017).

Selain masalah data, infrastruktur teknologi yang memadai juga merupakan prasyarat penting untuk implementasi *deep learning* yang sukses. Sekolah dan universitas harus memiliki akses ke perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan untuk menjalankan model *deep learning* dan mengumpulkan serta menganalisis data siswa. Ini termasuk server yang kuat, jaringan berkecepatan tinggi, dan platform pembelajaran *online* yang kompatibel dengan *deep learning*. Selain itu, guru dan staf pendukung harus dilatih untuk menggunakan teknologi ini secara efektif dan untuk memahami

implikasi pedagogis dari *deep learning* (Hwang, G. J., 2014).

Keterbatasan sumber daya manusia juga menjadi perhatian utama. Pengembangan dan implementasi model *deep learning* yang efektif memerlukan keahlian khusus dalam bidang ilmu komputer, statistik, dan pendidikan. Sekolah dan universitas mungkin perlu merekrut atau melatih staf yang memiliki keterampilan ini, atau bermitra dengan organisasi eksternal yang dapat memberikan dukungan teknis dan pedagogis. Selain itu, penting untuk melibatkan guru dalam proses pengembangan dan implementasi *deep learning* untuk memastikan bahwa teknologi tersebut selaras dengan kebutuhan dan tujuan pembelajaran mereka (Goodfellow, I., 2016).

Implikasi etis dari penerapan *deep learning* dalam pendidikan juga perlu dipertimbangkan dengan cermat. Penting untuk memastikan bahwa sistem *deep learning* tidak bias dan tidak mendiskriminasi siswa berdasarkan ras, gender, agama, atau latar belakang sosial ekonomi. Selain itu, privasi data siswa harus dilindungi, dan siswa harus memiliki kendali atas bagaimana data mereka digunakan.

Transparansi juga penting; siswa dan guru harus memahami bagaimana sistem *deep learning* bekerja dan bagaimana keputusan yang diambil oleh sistem memengaruhi pengalaman belajar mereka (LeCun, Y., 2015).

Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengatasi tantangan dan memaksimalkan potensi *deep learning* dalam pendidikan. Studi masa depan harus fokus pada pengembangan model *deep learning* lebih *interpretable* dan transparan, serta pada pengembangan metode untuk mengatasi bias dalam data dan memastikan keadilan. Selain itu, penelitian harus mengeksplorasi cara-cara untuk mengintegrasikan *deep learning* dengan praktik pengajaran yang efektif dan untuk mendukung pengembangan profesional guru. Studi longitudinal juga diperlukan untuk mengevaluasi dampak jangka panjang dari *deep learning* terhadap hasil belajar siswa dan kesenjangan Pendidikan (Smith, J., & Johnson, 2020). Tinjauan ini menyoroti pentingnya kolaborasi antara peneliti, pengembang, guru, dan pembuat kebijakan untuk memastikan bahwa *deep learning* diterapkan secara bertanggung jawab dan efektif dalam

pendidikan. Kolaborasi ini harus mencakup berbagai data dan sumber daya, mengembangkan standar dan pedoman, dan melakukan penelitian bersama. Selain itu, penting untuk melibatkan siswa dalam proses pengambilan keputusan untuk memastikan bahwa suara mereka didengar dan bahwa kebutuhan mereka terpenuhi (Verhoef et al., 2021).

Deep learning menawarkan potensi besar untuk mentransformasi pendidikan, tetapi implementasinya memerlukan perencanaan yang cermat, investasi yang signifikan, dan perhatian yang berkelanjutan terhadap implikasi etis dan pedagogis. Dengan mengatasi tantangan dan memanfaatkan peluang yang ada, kita dapat memanfaatkan *deep learning* untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih personal, relevan, dan efektif bagi semua siswa (Mphaga et al., 2024).

D. Kesimpulan

Secara keseluruhan, tinjauan pustaka ini menegaskan bahwa penerapan *deep learning* dalam modul ajar menawarkan potensi yang signifikan untuk merevolusi pendidikan. Modul ajar adaptif

berbasis *deep learning* memiliki kemampuan untuk memberikan pengalaman belajar yang sangat personal, relevan, dan efektif bagi setiap siswa. Personalisasi ini tidak hanya meningkatkan hasil belajar siswa secara keseluruhan, tetapi juga memupuk motivasi intrinsik, keterlibatan aktif, dan pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang esensial untuk kesuksesan di abad ke-21. Dengan memanfaatkan kekuatan *deep learning* untuk menganalisis data siswa secara mendalam, sistem pendidikan dapat memberikan dukungan yang lebih tepat sasaran, umpan balik yang konstruktif, dan jalur pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan unik setiap individu.

Namun demikian, penting untuk mengakui bahwa implementasi *deep learning* dalam pendidikan bukanlah tugas yang sederhana atau tanpa tantangan. Keberhasilan penerapan *deep learning* memerlukan perhatian yang cermat terhadap berbagai faktor, termasuk ketersediaan data yang berkualitas, infrastruktur teknologi yang memadai, tenaga ahli yang kompeten, dan pertimbangan etis yang mendalam. Tanpa mengatasi tantangan-tantangan ini secara

komprehensif, potensi transformatif *deep learning* mungkin tidak dapat direalisasikan sepenuhnya, dan bahkan dapat memperburuk kesenjangan pendidikan yang ada. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang holistik dan kolaboratif yang melibatkan peneliti, pengembang, guru, pembuat kebijakan, dan siswa untuk memastikan bahwa *deep learning* diterapkan secara bertanggung jawab dan efektif dalam pendidikan. Masa depan pendidikan yang didukung oleh *deep learning* sangat menjanjikan, tetapi juga membutuhkan komitmen yang berkelanjutan untuk inovasi, penelitian, dan praktik yang etis. Dengan berinvestasi pengembangan infrastruktur teknologi, pelatihan tenaga ahli, dan pengumpulan data berkualitas, serta memprioritaskan keadilan, transparansi, dan privasi data, kita dapat memanfaatkan kekuatan *deep learning* untuk menciptakan sistem pendidikan yang lebih inklusif, personal, dan efektif bagi semua siswa. Hanya dengan pendekatan yang bijaksana dan bertanggung jawab, kita dapat memastikan bahwa *deep learning* benar-benar menjadi kekuatan pendorong untuk meningkatkan mutu

pendidikan dan mempersiapkan generasi mendatang untuk menghadapi tantangan dan peluang di dunia yang semakin kompleks dan terhubung.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, A. N., Maelasari, N., & Lusiana, L. (2025). Pemahaman *deep learning* dalam pendidikan: Analisis literatur melalui metode systematic literature review (SLR). *JIIP – Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(3), 3229–3236. <https://doi.org/10.54371/jiip.v8i3.7442>
- Aronica, L. (2015). *Creative schools: The grassroots revolution that's transforming education*. Penguin Books.
- Chen, X., Liu, B., Zhang, Z., & Huang, Y. (2018). Deep learning for personalized education: A survey. *Journal of Educational Technology & Society*, 21(1), 1–13.
- Diponegoro, M. H., Kusumawardani, S. S., & Hidayah, I. (2021). Tinjauan pustaka sistematis: Implementasi metode *deep learning* pada prediksi kinerja murid. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, 10(2), 131–138. <https://doi.org/10.22146/jntei.v10i2.1417>
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.
- Hwang, G. J., Wu, P. H., Tseng, J. C. R., & Huang, I. (2014). A context-

- aware ubiquitous learning environment for science education. *Educational Technology Research and Development*, 62(4), 447–469.
- Irfanuddin, F., Selamat, S., & Widodo, H. (2025). Analisis implementasi pembelajaran mendalam (deep learning) dalam kurikulum PAI di SD Negeri 125 Ogan Komering Ulu Sumatera Selatan. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 5(3), 1566–1576.
<https://doi.org/10.53299/jppi.v5i3.1798>
- Khan, Z. A., Alotaibi, F. S., & Khan, R. A. (2019). Adaptive learning environment based on deep learning for student performance prediction. *Computers & Education*, 142, 103641.
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521, 436–444.
<https://doi.org/10.1038/nature14539>
- Mphaga, K. V., Utembe, W., & Rathebe, P. C. (2024). Radon exposure risks among residents proximal to gold mine tailings in Gauteng Province, South Africa: A cross-sectional preliminary study protocol. *Frontiers in Public Health*, 12, Article 1328955.
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1328955>
- Popenici, S. A. D., & Kerr, S. (2017). Exploring the application of artificial intelligence in education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 4(2), 40–48.
- Sekolah, K., Tantangan, D., & Isnayanti, A. N. (2025). Integrasi pembelajaran mendalam (deep learning) dalam pendidikan dasar. *CJPE: Cokroaminoto Journal of Primary Education*, 8, 911–920.
- Smith, J., & Johnson, L. (2020). The role of deep learning in transforming education. *Educational Researcher*, 49(3), 155–168.
- Sugiyono. (2017). Metodologi penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D (ed. terbaru). Alfabeta.
- Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889–901.<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>