

## **Integrasi *Deep Learning* berbasis Teknologi Pendidikan untuk Mengembangkan Karakter dan Keterampilan Belajar Sepanjang Hayat**

**Fadillah Wulansari<sup>1\*</sup>, Heru Andryana Suherman<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Pendidikan Bahasa Inggris, Universitas Doktor Husni Ingratubun (UNINGRAT), Papua

<sup>2</sup>Fakultas Syariah, IAIN Fattahul Muluk, Papua

\*e-mail: fadillah.wulansari@gmail.com

**Abstract:** *Advancements in artificial intelligence, particularly deep learning, have reshaped the landscape of educational technology by enabling more adaptive and personalized learning environments. This article examines the integration of deep learning in education as a strategy to strengthen character formation and promote lifelong learning skills. Through a literature review, the study highlights how deep learning models can support learner differentiation, provide real-time feedback, and foster reflective and critical thinking. The findings reveal that such integration not only enhances learning effectiveness but also cultivates key character values, including independence, responsibility, and collaboration. Moreover, it contributes to lifelong learning by encouraging adaptability, self-directed learning, and continuous engagement with diverse knowledge resources. The study concludes that embedding deep learning into educational technology should be aligned with curriculum design and pedagogical practices that address both character development and 21st-century learning demands*

**Keywords:** *deep learning, educational technology, character development, lifelong learning, 21st-century skills*

**Abstrak:** Kemajuan kecerdasan buatan, khususnya *deep learning*, telah mengubah lanskap teknologi pendidikan dengan menghadirkan pembelajaran yang lebih adaptif dan personal. Artikel ini mengkaji integrasi *deep learning* dalam pendidikan sebagai strategi penguatan karakter dan pengembangan keterampilan belajar sepanjang hayat. Melalui studi literatur, penelitian ini mengkaji bagaimana model *deep learning* mampu mendukung diferensiasi peserta didik, memberikan umpan balik secara real-time, serta mendorong berpikir reflektif dan kritis. Hasil kajian menunjukkan bahwa integrasi tersebut tidak hanya meningkatkan efektivitas pembelajaran, tetapi juga menumbuhkan nilai karakter penting seperti kemandirian, tanggung jawab, dan kolaborasi. Selain itu, penerapannya berkontribusi pada keterampilan belajar sepanjang hayat melalui penguatan adaptabilitas, pembelajaran mandiri, dan pemanfaatan sumber pengetahuan yang berkelanjutan. Dengan demikian, penerapan *deep learning* dalam teknologi pendidikan perlu diarahkan pada desain kurikulum dan strategi pedagogis yang relevan dengan pengembangan karakter serta tuntutan keterampilan abad ke-21.

**Kata kunci:** *deep learning, teknologi pendidikan, karakter, keterampilan belajar sepanjang hayat, keterampilan abad ke-21*

Diterima: 1 Oktober 2025

Disetujui: 1 November 2025

Dipublikasi: 30 April 2026



© 2025 FKIP Universitas Terbuka

This work is licensed under a CC-BY license

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (AI) telah membawa inovasi besar dalam dunia pendidikan, termasuk melalui penerapan model *deep learning* (DL) yang mampu menganalisis pola-pola pembelajaran, menyesuaikan konten secara adaptif, serta memberikan umpan balik secara real time. Salah satu cabang AI yang paling menonjol adalah deep learning, yaitu pendekatan komputasional yang meniru cara kerja otak manusia dalam mengenali pola, memahami data kompleks, dan mengambil keputusan secara adaptif. Sebagai bagian dari transformasi pendidikan abad ke-21, penting untuk tidak hanya fokus pada aspek kognitif namun juga aspek karakter dan keterampilan belajar sepanjang hayat (*lifelong learning*). Dalam konteks Indonesia maupun global, konsep “*deep learning*” dalam pendidikan telah berkembang dari sekadar algoritma komputer menuju kerangka pedagogis yang menekankan pembelajaran yang mindful, meaningful, dan joyful. Keterampilan *deep learning* mencakup karakter seperti kejujuran, tanggung jawab, kolaborasi, dan penggunaan TIK untuk pembelajaran. Studi-studi terbaru juga menunjukkan bahwa teknologi AI dan e-learning yang didukung AI dapat memperkuat proses pembelajaran mandiri dan berkelanjutan (*lifelong learning*) pada peserta dewasa (British Council, 2024). Konsep *Deep Learning* dalam Pendidikan Konsep “*deep learning*” dalam ranah pedagogis berbeda dengan istilah dalam machine learning; dalam pendidikan, deep learning merujuk pada pembelajaran yang mendalam yakni pemahaman konsep secara menyeluruh, refleksi metakognitif, dan aplikasi pengetahuan dalam konteks nyata. Pendekatan *deep learning* didasari tiga prinsip utama: *mindful learning* (kesadaran dalam proses belajar), *meaningful learning* (keterkaitan dengan konteks kehidupan peserta didik), dan *joyful learning* (suasana belajar menyenangkan) (Rahiem, 2025). Teknologi pendidikan dan *deep learning* di era digital, penerapan AI-powered e-learning telah terbukti meningkatkan kinerja dan aplikasi pengetahuan pada pelajar dewasa yang melakukan pembelajaran sepanjang hayat. (Ahn, 2024).

Adapun integrasi teknologi dalam model pembelajaran deep meliputi sistem umpan balik adaptif, pembelajaran berbasis proyek, dan analisis data pembelajaran yang memungkinkan diferensiasi peserta didik serta pembelajaran yang personal diantaranya, karakter dan keterampilan belajar sepanjang hayat (*Lifelong Learning*). Keterampilan belajar sepanjang hayat mencakup inisiatif untuk terus mencari pengetahuan, keterampilan metakognitif (mengatur diri dalam belajar), dan adaptabilitas terhadap perubahan. Hal tersebut menunjukkan kaitan positif antara *deep learning*, strategi belajar, dan kompetensi kooperatif dalam *lifelong learning* (Çetin & Demirtaş, 2022). Dalam kerangka karakter, progressi/bagaimana karakter seperti empati, tanggung jawab, dan kolaborasi dapat berkembang dalam pembelajaran *deep learning* telah dikembangkan (McEachen & Quinn, 2019), bahwa pelajar yang menggunakan digital dengan sadar juga mengembangkan karakter-karakter tersebut. Selanjutnya yaitu sinergi integrasi: *deep learning*, teknologi pendidikan, karakter, dan *lifelong learning*. Berdasarkan kajian literatur, integrasi *deep learning* dalam teknologi pendidikan memungkinkan. Pembelajaran yang lebih personal dan adaptif mampu mendukung keunikan peserta didik dan memperkuat kemandirian serta tanggung jawab. Umpan balik real-time dan analisis data memungkinkan refleksi metakognitif dan pengembangan karakter seperti kolaborasi dan komunikasi. Suasana pembelajaran yang aktif dan kontekstual dapat mendorong keterampilan abad ke-21 (kreativitas, pemecahan masalah)

dan mendukung prinsip *lifelong learning*. Sebagai contoh yang menunjukkan bahwa *deeper learning* melalui strategi proyek dan integrasi antar disiplin mampu mengembangkan kolaborasi dan *lifelong learning* (Elbashbisy, 2024). Integrasi *deep learning* dalam teknologi pendidikan tak hanya meningkatkan personalisasi dan efisiensi pembelajaran, tetapi juga bila dirancang pedagogis dan etis dapat secara progresif mengembangkan karakter seperti empati, tanggung jawab, dan kolaborasi. Kunci keberhasilan adalah desain siklus belajar yang memadukan pengalaman *simulated & nyata*, umpan balik *real-time* yang mendorong refleksi, serta pengukuran yang holistik dan transparan. Pendekatan ini sekaligus memperkuat landasan *lifelong learning* karena menumbuhkan kemandirian, motivasi internal, dan jaringan sosial pembelajar.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji integrasi model *deep learning* mampu mendukung diferensiasi peserta didik, memberikan umpan balik secara *real-time*, serta mendorong berpikir reflektif dan kritis. Melalui *deep learning* berbasis teknologi pendidikan sebagai strategi penguatan karakter dan pengembangan keterampilan belajar sepanjang hayat. Kajian ini diharapkan dapat memberikan perspektif baru terhadap penerapan teknologi pembelajaran yang tidak hanya efektif secara kognitif, tetapi juga bermakna secara moral dan sosial, serta selaras dengan paradigma pendidikan humanistik dan berkelanjutan.

## **METODE**

Artikel ini menggunakan metode studi literatur yang bersifat kualitatif. Sumber data diambil dari jurnal internasional dan nasional terkini (tahun 2022–2025) yang membahas integrasi teknologi pendidikan, *deep learning* pedagogis, karakter dan *lifelong learning*. Analisis dilakukan secara deskriptif dan integratif untuk mengeksplorasi hubungan antar konsep dan merumuskan implikasi pedagogis.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

*Deep learning* sebagai pendukung pengembangan karakter. Melalui pendekatan *deep learning* yang *mindful, meaningful, joyful* terbukti mendukung perkembangan karakter seperti kemandirian, tanggung jawab dan kolaborasi. Pendekatan ini selaras dengan filosofi pendidikan *holistic* (pikiran, rasa, rasa estetik, dan tubuh) sehingga pendidikan tidak hanya berbasis hafalan (Rahiem, 2025). Selain itu, integrasi digital yang tepat membantu pelajar untuk mengatur proses belajar sendiri (*self-regulation*) dan berkolaborasi dalam jaringan pembelajaran.

*Deep learning* dan keterampilan belajar sepanjang hayat melalui teknologi *e-learning* yang didukung AI memfasilitasi pembelajaran sepanjang hayat melalui fleksibilitas akses, personalisasi dan aplikasi nyata pengetahuan. (Ahn, 2024). Kompetensi *lifelong learning* yang diasosiasikan dengan *deep learning* termasuk strategi belajar yang mendalam, *digital competence*, dan kemampuan pengambilan keputusan (Çetin & Demirtaş, 2022). Integrasi *deep learning* berbasis teknologi pendidikan merupakan suatu alat dalam proses belajar yang menjadi pengembangan karakter dan keterampilan belajar sepanjang hayat. Alat dalam proses belajar perlu adanya suatu kemajuan dalam berpikir dan memberikan karakter menjadi lebih baik. Maka melalui *deep learning* menjadi suatu proses pembauran melalui teknologi pendidikan memberikan dampak yang baik dalam karakter serta keterampilan yang dimiliki sepanjang hayat.

Kerangka progresi perkembangan karakter dalam pembelajaran *deep learning*

pada perkembangan karakter seperti empati, tanggung jawab, dan kolaborasi dapat dipahami melalui tahapan pembelajaran yang progresif dan berulang. McEachen dan Quinn (2019) menegaskan bahwa karakter tidak terbentuk secara instan, tetapi berkembang melalui kesadaran, praktik terpimpin, internalisasi, hingga penerapan dalam konteks sosial.

1. Pengenalan dan kesadaran (*Awareness*) pada peserta didik yaitu dengan mengenali nilai-nilai karakter melalui contoh digital, simulasi, dan narasi visual yang dikembangkan oleh teknologi pembelajaran berbasis *deep learning* (Anderson, 2020).
2. Eksplorasi dan praktik terpimpin (*Guided Practice*) yaitu melalui aktivitas berbasis proyek dan kerja tim virtual, siswa berlatih empati, tanggung jawab, dan kolaborasi secara terstruktur (McEachen & Quinn, 2019).
3. Internalisasi dan penerapan kontekstual (*Internalization*) merupakan tahap pembelajaran adaptif membantu siswa menerapkan nilai karakter dalam situasi nyata dan reflektif (Siemens, 2013).
4. Sumbangsih dan kepemimpinan (*Contribution*) melalui teknologi pendidikan mendorong pembelajar untuk berperan aktif sebagai mentor atau fasilitator dalam komunitas digital, memperkuat rasa tanggung jawab sosial (Fullan & Langworthy, 2014).

Integrasi antara *deep learning*, teknologi pendidikan, dan pendidikan karakter mendukung pembelajaran yang personal, reflektif, serta berorientasi pada pembelajaran sepanjang hayat (Redecker, 2017).

- Personalisasi pembelajaran memberikan kemandirian dan tanggung jawab. Sistem berbasis *deep learning* mampu menyesuaikan jalur belajar berdasarkan kemampuan dan gaya belajar individu, yang mendorong rasa tanggung jawab terhadap proses belajar (Holmes et al., 2019).
- Umpan balik real-time memberikan refleksi metakognitif dan penguatan karakter. Analisis data dan umpan balik instan memungkinkan siswa mengidentifikasi kekuatan serta area perbaikan diri, meningkatkan kesadaran diri dan tanggung jawab akademik (Luckin, 2018).
- Simulasi dan pembelajaran kontekstual memberikan empati dan kolaborasi pada penggunaan simulasi berbasis AI membantu siswa memahami perspektif orang lain, memperkuat empati dan keterampilan sosial (Johnson et al., 2021).
- Lingkungan pembelajaran aktif disertai kreativitas dan *lifelong learning* maka pembelajaran berbasis proyek dan situasi nyata mendorong pemecahan masalah, kreativitas, serta motivasi belajar jangka panjang (Trilling & Fadel, 2009).

Selain itu, mekanisme pembentukan karakter melalui teknologi *deep learning*, diantaranya:

1. Data-driven personalization memungkinkan sistem memahami kebutuhan emosi dan kognitif siswa secara mendalam, menciptakan pengalaman belajar yang mendukung keunikan individu (Zawacki-Richter et al., 2019).
2. AI-driven feedback membangun refleksi diri dan tanggung jawab dengan memberi saran yang kontekstual dan adaptif (Luckin, 2018).
3. Collaborative digital platforms menumbuhkan kolaborasi dan empati melalui proyek lintas disiplin yang dimediasi teknologi (Anderson, 2020).
4. Continuous learning analytics mendukung prinsip *lifelong learning* dengan melacak perkembangan karakter dan keterampilan sepanjang waktu (Redecker, 2017).

Selanjutnya dalam penilaian perkembangan karakter melalui evaluasi karakter dapat dilakukan dengan menggabungkan data digital dan refleksi manusiawi, misalnya:

- Analisis pola interaksi dan partisipasi siswa sebagai indikator kolaborasi (Holmes et al., 2019).
- Rubrik penilaian kualitatif oleh guru untuk mengukur empati dan tanggung jawab (Fullan & Langworthy, 2014).
- Jurnal reflektif dan self-assessment berbasis AI untuk memantau kemajuan karakter (Johnson et al., 2021).

Pendekatan ini memperkuat gagasan bahwa pengukuran karakter tidak hanya berbasis performa kognitif, tetapi juga perilaku sosial dan refleksi diri (McEachen & Quinn, 2019). Implikasi terhadap *lifelong learning* yaitu melalui integrasi ini memperkuat *lifelong learning mindset* karena: peserta didik terbiasa merefleksikan proses belajar dan memperbaikinya secara berkelanjutan (Redecker, 2017), kemandirian belajar dan kesadaran etis menjadi pondasi untuk pembelajaran sepanjang hayat (Siemens, 2013), dan jaringan kolaboratif digital memperluas pembelajaran di luar ruang kelas formal (Anderson, 2020).

Integrasi *deep learning*, teknologi pendidikan, dan pendidikan karakter memungkinkan pembelajaran yang personal, reflektif, dan adaptif. Proses ini tidak hanya meningkatkan kompetensi akademik, tetapi juga menumbuhkan empati, tanggung jawab, dan kolaborasi secara progresif (McEachen & Quinn, 2019). Dengan dukungan teknologi yang etis dan pembelajaran kontekstual, peserta didik akan memiliki motivasi intrinsik serta kesiapan untuk menjadi *lifelong learners* (Holmes et al., 2019; Redecker, 2017).

Tantangan etis dan pedagogis pada integrasi *deep learning* dalam pembentukan karakter harus mempertimbangkan etika penggunaan data, bias algoritma, dan keseimbangan antara kontrol teknologi dan peran manusia (Holmes et al., 2019). Pengawasan yang berlebihan atau pemodelan data yang tidak transparan dapat menghambat perkembangan karakter otonom (Williamson & Eynon, 2020). Oleh karena itu, guru tetap berperan penting sebagai fasilitator nilai dan refleksi moral. Tantangan dan implikasi praktis yang potensinya besar, implementasi integrasi ini di lapangan menemui tantangan: kesiapan guru, infrastruktur teknologi, perubahan mindset pedagogis dalam konteks Indonesia (Gufron & Suryahadikusumah, 2024). Penting bahwa desain kurikulum dan strategi pembelajaran diarahkan untuk memfasilitasi pembelajaran adaptif dengan memanfaatkan AI/analitik data, mengintegrasikan aspek karakter secara eksplisit dalam aktivitas pembelajaran (misalnya kolaborasi, tanggung jawab, refleksi), memastikan pembelajaran bersifat berkelanjutan dan mendukung pembelajar sepanjang hayat (misalnya modul online, platform fleksibel), menyiapkan guru sebagai fasilitator yang adaptif, reflektif dan terbuka terhadap teknologi baru.

## **SIMPULAN**

Integrasi *deep learning* berbasis teknologi pendidikan memiliki potensi signifikan dalam mengembangkan karakter dan keterampilan belajar sepanjang hayat. Pendekatan ini memungkinkan pembelajaran yang lebih adaptif, personal, serta memperkuat karakter dan kompetensi abad ke-21. Untuk memaksimalkan manfaatnya, harus ada perhatian terhadap desain kurikulum, pelatihan guru, dan akses teknologi yang memadai. Selanjutnya, penelitian empiris di lapangan diperlukan untuk menguji model integrasi ini dalam konteks nyata pendidikan formal maupun informal. Penelitian lanjut disarankan

untuk melakukan studi kuantitatif longitudinal mengenai efek integrasi *deep learning* terhadap karakter dan *lifelong learning* di berbagai tingkatan pendidikan, menguji model pembelajaran berbasis AI yang spesifik dalam konteks karakter dan *lifelong learning*, dan mengeksplorasi aspek etis, privasi data, dan kesiapan guru dalam penerapan teknologi bertenaga AI.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, Terry. (2011). *The Theory and Practice of Online Learning Second Edition*. Canada: AU Press Athabasca University.
- Fullan, Michael, and Maria Langworthy. (2014). *A Rich Seam How New Pedagogies Find Deep Learning*. London: Pearson.
- Luckin, Rosemary. (2018). *Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education for the 21st Century*. UCL Institute of Education Press University of London.
- Redecker, Christine. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu)*. European Commission.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. Jossey-Bass.
- Voorhees, Richard A. (2001). *Measuring What Matters: Competency-Based Learning Models in Higher Education: New Directions for Institutional Research*. Jossey Bass.
- Ahn, Hyun Yong. (2024). AI-Powered E-Learning for Lifelong Learners: Impact on Performance and Knowledge Application. *Sustainability*, 16(20), 9066
- Çetin, Fatma., & Demirtaş, Zeynep. (2022). The Relationship of Lifelong Learning Competencies with Learning Approaches and Self-Efficacy. *Sakarya University Journal of Education*, 12(3), 748-768
- Holmes, W, Bialik M, and Fadel C. (2019) Artificial Intelligence in Education Promises and Implications for Teaching and Learning. (1st ed.). *Center for Curriculum Redesign Boston, MA, USA*.
- Rahiem, Maila Dinia Husni. (2025). Connection Between Deep Learning and High Quality Learning Strategies. *UIN Syarif Hidayatullah Jakarta Official Website*.
- Siemens, George. (2013). *Learning Analytics: The Emergence of a Discipline*. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1380–1400.
- Taqiyya, W., Utami, R. D., Samsuri, M., & Siswanto, H. (2025). Strategies of Deep Learning to Foster Meaningful and Sustainable Education in the 21st Century. *Journal of Deep Learning*, 1(2). 127-138
- Williamson, Ben., & Eynon, Rebecca. (2020). *The Datafication of Education: A Critical Approach to Learning Analytics and AI in Education*. *Learning, Media and Technology*, 45(1), 64–76.
- Zawacki-Richter, Olaf., Marín, Victoria. I., Bond, Melissa., & Gouverneur, Franziska. (2019). *Systematic Review of Research on Artificial Intelligence Applications in Higher Education*. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1–27.