

Menjelajahi Peluang dan Tantangan Integrasi Pembelajaran Mendalam dalam Pendidikan Dasar: Tinjauan Literatur Sistematis

Heronimus E.A. Wejang^{1*}, Ismail Nasar²

¹PGSD, Unika santu Paulus, Ruteng, Indonesia

*Corresponding Author: heronimuswejang@gmail.com¹; nasarismail8@gmail.com²

Article History:

Received 2025-07-31

Accepted 2025-10-08

Keywords:

Deep learning

primary education

learning effectiveness

educational transformation

systematic review

Kata Kunci:

Deep learning

pendidikan dasar

efektivitas pembelajaran

transformasi pendidikan

tinjauan sistematis

ABSTRACT

The rapid advancement of digital technology has catalyzed a paradigm shift in global education, positioning deep learning (DL) as a promising pedagogical innovation. This study conducts a systematic literature review analyzing 30 peer-reviewed articles published between 2020 and 2025 from Scopus, Web of Science, and Google Scholar. While DL has gained traction in higher education, its integration in primary education remains underexplored. Utilizing the PRISMA framework, the findings are synthesized into three key themes: instructional effectiveness, teacher preparedness, and systemic infrastructure. The review reveals that DL fosters improved learning outcomes through adaptive, reflective, and personalized approaches, enhancing literacy, student engagement, and critical thinking. Nonetheless, widespread adoption is constrained by limited digital competence among teachers, inadequate professional development, infrastructural disparities, and fragmented policy frameworks. This study underscores the need for targeted teacher training, equitable technology access, and multi-stakeholder policy alignment. The integration of DL in primary education should be approached not as a mere technological enhancement but as a systemic educational transformation grounded in innovation, inclusivity, and sustainable policy development.

ABSTRAK

Kemajuan pesat teknologi digital telah mendorong pergeseran paradigma dalam pendidikan global, menempatkan pembelajaran mendalam (deep learning/DL) sebagai inovasi pedagogis yang menjanjikan. Studi ini melakukan tinjauan literatur sistematis terhadap 30 artikel yang telah melalui proses peer-review dan diterbitkan antara tahun 2020 hingga 2025 dari basis data Scopus, Web of Science, dan Google Scholar. Meskipun DL telah mendapat perhatian luas di pendidikan tinggi, integrasinya dalam pendidikan dasar masih belum banyak dieksplorasi. Dengan menggunakan kerangka kerja PRISMA, temuan diklasifikasikan ke dalam tiga tema utama: efektivitas instruksional, kesiapan guru, dan infrastruktur sistemik. Tinjauan ini menunjukkan bahwa DL meningkatkan hasil belajar melalui pendekatan yang adaptif, reflektif, dan personal, serta memperkuat literasi, keterlibatan siswa, dan kemampuan berpikir kritis. Namun, adopsi secara luas masih terhambat oleh rendahnya kompetensi digital guru, kurangnya pengembangan profesional, kesenjangan infrastruktur, dan fragmentasi kebijakan. Studi ini menekankan perlunya pelatihan guru yang terarah, pemerataan akses

teknologi, dan penyalarsan kebijakan lintas pemangku kepentingan. Integrasi DL dalam pendidikan dasar harus dipandang bukan sekadar sebagai peningkatan teknologi, melainkan sebagai transformasi sistem pendidikan yang menyeluruh, yang didasarkan pada inovasi, inklusivitas, dan pengembangan kebijakan yang berkelanjutan.

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi digital dalam dua dekade terakhir telah mendorong perubahan mendasar dalam paradigma pendidikan global. Perubahan ini menuntut pendekatan pembelajaran yang lebih bermakna, adaptif, dan berpusat pada peserta didik. Salah satu pendekatan yang kian mendapat perhatian adalah pembelajaran mendalam (deep learning/DL), yaitu pendekatan pedagogis berbasis teknologi kecerdasan buatan (AI) yang menekankan pada pemahaman konseptual, integrasi pengetahuan lintas disiplin, serta pengembangan keterampilan berpikir reflektif dan kritis. DL memungkinkan proses pembelajaran yang lebih personal, adaptif, dan efisien. Sejumlah studi telah menunjukkan kontribusi DL terhadap peningkatan motivasi belajar, keterlibatan kognitif, dan capaian akademik siswa di berbagai bidang (Cao, 2024; Y. Liu & Zhu, 2025; Shen & Zhao, 2022).

Meskipun adopsi DL telah berkembang pesat di jenjang pendidikan tinggi, implementasinya di tingkat pendidikan dasar masih belum merata dan menghadapi sejumlah tantangan. Sebagian besar penelitian berfokus pada konteks pendidikan menengah dan tinggi, khususnya dalam bidang STEM (sains, teknologi, teknik, dan matematika), sehingga menyisakan kesenjangan penelitian pada jenjang sekolah dasar. Padahal, penerapan DL di pendidikan dasar memiliki potensi besar untuk menciptakan pengalaman belajar yang kontekstual, menyenangkan, dan sesuai dengan tahap perkembangan anak.

Minimnya studi yang mengintegrasikan perspektif pedagogis, psikologis, dan kebijakan secara menyeluruh memperkuat urgensi kajian literatur yang komprehensif dan sistematis (Chen et al., 2021; Cholifatunisa et al., 2025; Hasanah, 2025). Oleh karena itu, artikel ini bertujuan untuk memberikan kontribusi orisinal melalui tinjauan literatur sistematis mengenai potensi dan tantangan implementasi DL dalam pendidikan dasar. Fokus analisis diarahkan pada efektivitas pembelajaran, kesiapan guru, serta dukungan sistemik, guna merumuskan kerangka konseptual dan rekomendasi kebijakan berbasis bukti untuk mendukung integrasi DL yang berkelanjutan di lingkungan sekolah dasar (Damanik, 2025; Hendrianty, 2024; M. Kasulwa, 2023).

Penerapan teknologi DL memungkinkan pemrosesan data secara cerdas dan adaptif untuk mendukung pembelajaran berbasis personalisasi dan umpan balik real-time. Sejumlah studi melaporkan bahwa DL memiliki potensi besar dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran, mulai dari otomatisasi evaluasi, penyusunan materi yang disesuaikan, hingga penyediaan dukungan instruksional berbasis analitik data (Cao, 2024; E. Liu et al., 2022; Pan et al., 2023).

Dalam konteks pembelajaran daring, DL telah terbukti meningkatkan efikasi belajar melalui responsivitas terhadap preferensi dan pola interaksi individu siswa. Studi (Li, 2024) dan (Mao, 2025) menunjukkan bahwa adaptasi dinamis dalam sistem DL dapat meningkatkan pengalaman belajar serta memperkuat kemandirian dan motivasi belajar siswa.

Tren saat ini menunjukkan peningkatan perhatian terhadap penggunaan DL untuk mendukung pembelajaran anak usia dini. Studi terbaru mencatat implementasi DL melalui tutor cerdas, pengenalan suara dan gambar, serta penyusunan materi ajar berbasis AI yang selaras dengan kebutuhan anak (Chen et al., 2021; Y. Liu & Qiao, 2025; Shen & Zhao, 2022).

Di Indonesia, pendekatan ini sejalan dengan visi Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran diferensiatif, eksploratif, dan berorientasi pada potensi individual siswa (Cholifatunisa et al.,

2025; Mutmainnah, 2025; Wijaya, 2025). Integrasi DL dalam konteks ini dapat memperkuat pembelajaran yang lebih inklusif dan adaptif, serta mendorong pembentukan karakter dan literasi digital sejak dini.

Namun demikian, penerapan DL di sekolah dasar di Indonesia masih menghadapi tantangan struktural dan pedagogis. Hambatan utama meliputi rendahnya kompetensi digital guru, kurangnya pelatihan profesional yang berkelanjutan, serta terbatasnya infrastruktur pendukung seperti perangkat keras dan konektivitas internet (Damanik, 2025; Hendrianty, 2024; M. Kasulwa, 2023). Selain tantangan teknis, terdapat pula hambatan konseptual yang berasal dari ketidaksiapan kurikulum dan kebijakan pendidikan dalam mengakomodasi integrasi teknologi secara holistik.

Kesenjangan ini menegaskan perlunya studi yang mengintegrasikan berbagai perspektif pedagogis, teknologis, dan kebijakan dalam mengkaji implementasi DL. Tinjauan sistematis ini bertujuan untuk mengisi kekosongan tersebut dan memberikan arah strategis yang berbasis bukti untuk integrasi DL yang efektif, kontekstual, dan berkelanjutan di pendidikan dasar.

2. METODE PENELITIAN

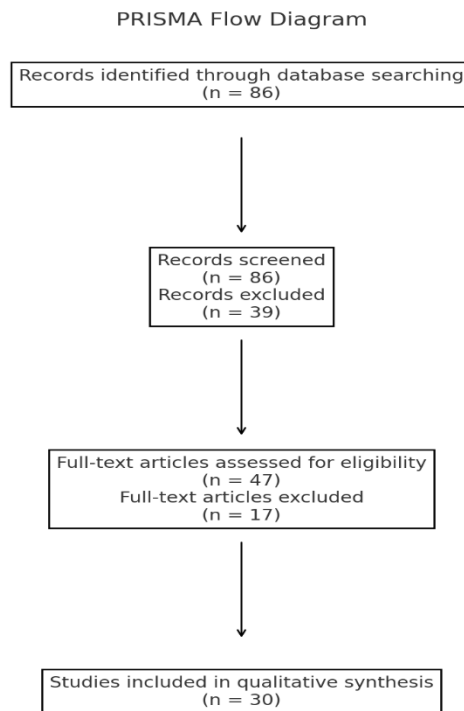
Studi ini menggunakan pendekatan tinjauan literatur sistematis untuk mengidentifikasi dan menganalisis potensi serta tantangan implementasi deep learning (DL) dalam konteks pendidikan dasar. Proses tinjauan mengikuti kerangka kerja PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), yang menyediakan panduan transparan dan terstruktur dalam pelaksanaan studi literatur sistematis.

Pencarian literatur dilakukan pada tiga basis data akademik terkemuka: Scopus, Web of Science, dan Google Scholar. Rentang publikasi yang ditetapkan adalah antara tahun 2020 hingga 2025 untuk menjamin keterkinian informasi. Kata kunci pencarian meliputi: "*deep learning*", "*primary education*", "*elementary school*", "*AI in education*", "*artificial intelligence*", "*teacher readiness*", dan "*digital pedagogy*". Pencarian dilakukan dengan bantuan operator Boolean, seperti, "*deep learning*" AND "*primary education*", "*deep learning*" OR "*elementary school*" "*AI in education*" AND "*teacher readiness*". Pencarian difokuskan pada bidang judul (title), abstrak (abstract), dan kata kunci (keywords) dari masing-masing artikel.

Tahap identifikasi awal menghasilkan 86 artikel. Selanjutnya, penyaringan berdasarkan judul dan abstrak dilakukan untuk mengevaluasi relevansi konten, menghasilkan 47 artikel yang memenuhi syarat awal. Proses seleksi akhir dilakukan berdasarkan kriteria inklusi, yaitu: (1) artikel telah melalui proses peer-review, (2) relevan dengan konteks pendidikan dasar, dan (3) memuat analisis empiris atau konseptual terkait implementasi DL. Setelah proses eksklusi, terpilih 30 artikel untuk dianalisis lebih lanjut. Sebanyak 30 artikel dipilih untuk dianalisis lebih lanjut. Diagram alur PRISMA disajikan untuk menggambarkan proses seleksi secara sistematis.

Analisis dilakukan menggunakan pendekatan **analisis tematik induktif**. Proses koding dilakukan secara manual oleh dua peneliti, dimulai dengan *open coding* terhadap data utama dari hasil studi. Setelah itu dilanjutkan dengan *axial coding* untuk mengidentifikasi hubungan antar konsep, dan *selective coding* untuk membentuk tema-tema utama. Hasil koding kemudian dibandingkan dan diselaraskan melalui diskusi untuk mencapai konsistensi.

Validitas analisis ditingkatkan melalui **triangulasi antar peneliti**, serta dokumentasi sistematis dalam lembar kerja koding. Tiga tema utama yang dihasilkan mencakup: efektivitas pembelajaran, kesiapan guru, dan dukungan sistemik.



Gambar 1. Diagram Prisma

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Sebelum membahas temuan secara tematik, Tabel 1 berikut menyajikan ringkasan karakteristik utama dari studi yang dianalisis

Tabel 1. Karakteristik Utama

No.	Penulis (Tahun)	Negara	Metode	Subjek Utama	Temuan Utama
1	Cao & Y.S. (2024)	Tiongkok	Kuantitatif	Siswa SD	Model LSTM meningkatkan prediksi performa akademik
2	Cholifatunisa et al. (2025)	Indonesia	Kualitatif	Guru dan siswa SD	DL meningkatkan literasi dan karakter melalui proyek kurikulum Merdeka
3	Y. Liu & Qiao (2025)	Tiongkok	Studi Kasus	Guru Bahasa Inggris SD	AI meningkatkan kemampuan membaca siswa
4	Ling Huang et al. (2022)	Taiwan	Campuran	Siswa Online	Emosi akademik positif berperan dalam efektivitas DL
5	Hendrianty (2024)	Indonesia	Kualitatif	Guru SD	Diperlukan perubahan pola pikir dalam adopsi teknologi

6	Damanik (2025)	Indonesia	Kualitatif	Kepala Sekolah	Budaya konservatif menghambat penerimaan teknologi
7	Pan et al. (2023)	Global	Kuantitatif	Analisis bibliometrik	DL mendukung pedagogi digital lintas negara
8	Zhao (2025)	Tiongkok	Model Optimasi	Sistem pendidikan pedesaan	DL dapat mengoptimalkan alokasi sumber daya pendidikan
9	Liu, Zhao & Sofeira (2022)	Global	Kuantitatif	Siswa SMA	Dukungan emosional guru memperkuat DL personality model
10	Mutmainnah (2025)	Indonesia	Kualitatif	Guru Matematika SD	Penerapan DL belum maksimal; diperlukan pelatihan kontekstual

1. Efektivitas Deep Learning dalam Meningkatkan Pembelajaran Siswa Sekolah Dasar

Hasil kajian menunjukkan bahwa implementasi deep learning (DL) secara signifikan berkontribusi terhadap peningkatan kualitas pembelajaran di tingkat sekolah dasar. Melalui pendekatan yang adaptif, reflektif, dan personal, DL memungkinkan penyusunan materi ajar yang disesuaikan dengan kebutuhan individual siswa. Hal ini berdampak pada peningkatan keterlibatan belajar dan hasil akademik secara keseluruhan.

Studi oleh (Cao, 2024) menunjukkan efektivitas model Long Short-Term Memory (LSTM) dalam memprediksi performa akademik siswa, memungkinkan penyusunan intervensi pembelajaran yang lebih tepat sasaran. Dalam konteks Kurikulum Merdeka di Indonesia, (Cholifatunisa et al., 2025) menemukan bahwa integrasi DL mendukung penguatan literasi, numerasi, dan karakter siswa melalui pendekatan pembelajaran berbasis proyek. Penelitian (Y. Liu & Qiao, 2025) menegaskan peningkatan signifikan dalam kemampuan membaca dan pemahaman melalui pembelajaran berbasis kecerdasan buatan.

Faktor afektif juga menjadi penentu keberhasilan DL, sebagaimana diungkap (Ling Huang et al., 2022) bahwa emosi akademik positif dan efikasi diri siswa memediasi efektivitas pembelajaran daring berbasis DL. (E. Liu et al., 2022) menyoroti peran guru dalam menciptakan lingkungan belajar emosional yang kondusif. (Jiang, 2022) menunjukkan bahwa keterlibatan reflektif menjadi faktor kunci dalam pengajaran Bahasa Inggris sebagai bahasa asing (EFL) dengan pendekatan DL.

Secara global, (Pan et al., 2023) memetakan kontribusi teknologi DL terhadap peningkatan efektivitas pedagogi, sementara (Kamalov et al., 2023) menyebut DL sebagai fondasi transformasi pendidikan era digital. Temuan ini secara konsisten mendukung bahwa DL memperkuat dimensi kognitif dan afektif pembelajaran dasar melalui pemanfaatan teknologi yang adaptif dan reflektif.

2. Kesiapan Guru dan Tantangan Implementasi Deep Learning

Keberhasilan implementasi DL sangat bergantung pada kesiapan guru, baik dalam aspek teknis maupun pedagogis. Guru berperan sebagai fasilitator dan katalisator inovasi dalam pembelajaran berbasis teknologi. Namun, berbagai studi mengindikasikan bahwa pemahaman guru tentang konsep dan praktik DL masih rendah.

(Hendrianty, 2024) dan (Hasanah, 2025) melaporkan bahwa keterbatasan pelatihan profesional dan literasi digital menjadi kendala utama. (Damanik, 2025) menyoroti resistensi terhadap teknologi sebagai dampak budaya kerja konservatif di lingkungan sekolah. (Chen et al., 2021) menekankan pentingnya

transformasi mindset guru dalam pemanfaatan media interaktif, seperti realitas virtual (VR), dalam kerangka DL.

Sebagai solusi, (Liu Y; Chen L; Yao Z, 2022) mengusulkan penggunaan asisten berbasis AI untuk membantu tugas instruksional. (Ismail et al., 2024) menyarankan desain pelatihan kontekstual yang relevan dengan kebutuhan siswa sekolah dasar. Studi (Mutmainnah, 2025) dan (Nurharis Jayatri & Safitri, 2025) menunjukkan bahwa guru di bidang matematika dan IPS belum mengintegrasikan DL secara optimal, memperkuat urgensi penguatan kapasitas profesional guru.

3. Infrastruktur dan Kebijakan Pendukung dalam Implementasi Deep Learning

Penerapan DL di sekolah dasar tidak dapat dilepaskan dari dukungan sistemik, termasuk kebijakan pendidikan dan infrastruktur teknologi. (Wijaya, 2025) mencatat bahwa meskipun prinsip DL tercermin dalam Kurikulum Merdeka, implementasinya tidak merata akibat disparitas infrastruktur. (M. Kasulwa, 2023) menggarisbawahi keterbatasan perangkat dan koneksi internet sebagai penghambat utama. (Zhao, 2025) menekankan perlunya kebijakan berbasis data untuk distribusi sumber daya yang adil. Pan et al. (2023) mengidentifikasi kesenjangan adopsi DL antarnegara akibat perbedaan kesiapan kebijakan dan infrastruktur.

Di sisi lain, (Y. Liu & Zhu, 2025) mencatat keberhasilan integrasi DL dalam pendidikan seni sebagai potensi lintas disiplin. (Shen & Zhao, 2022) serta (Mao, 2025) masing-masing mengusulkan kerangka desain instruksional dan model evaluasi pembelajaran berbasis DL. Secara keseluruhan, keberhasilan integrasi DL memerlukan ekosistem pendukung yang mencakup kebijakan inklusif, pemerataan infrastruktur digital, serta desain instruksional yang kontekstual dan adaptif terhadap perkembangan anak sekolah dasar

Secara keseluruhan, keberhasilan implementasi DL sangat bergantung pada ekosistem pendukung yang mencakup kebijakan pendidikan yang jelas, pemerataan infrastruktur digital, serta perumusan desain instruksional yang kontekstual dan terukur secara digital. Pendekatan sistemik ini menjadi prasyarat bagi integrasi DL yang berkelanjutan dan berdampak dalam pendidikan dasar

Pembahasan

Tinjauan ini menegaskan bahwa deep learning (DL) memiliki potensi signifikan dalam merevolusi pendekatan pembelajaran di tingkat pendidikan dasar. Kemampuannya dalam menyusun materi pembelajaran yang adaptif dan personal telah terbukti meningkatkan partisipasi dan hasil belajar siswa. Model LSTM yang diteliti oleh Cao dan Sun (2024) menunjukkan bagaimana prediksi berbasis data dapat digunakan untuk menyesuaikan intervensi instruksional secara presisi. Demikian pula, studi (Cholifatunisa et al., 2025) dan (Y. Liu & Qiao, 2025) mendukung temuan bahwa pendekatan berbasis proyek dan AI mampu memperkuat literasi, motivasi belajar, dan keterlibatan siswa.

Namun, efektivitas implementasi DL sangat tergantung pada kesiapan sumber daya manusia, khususnya guru. Hasil kajian menunjukkan bahwa pemahaman konseptual dan keterampilan teknis guru dalam menerapkan DL masih rendah, sebagaimana dilaporkan oleh (Hendrianty, 2024) dan (Hasanah, 2025). Kesenjangan ini tidak hanya menghambat adopsi teknologi, tetapi juga memperlihatkan perlunya reformasi dalam pelatihan guru. Selain itu, resistensi kultural terhadap teknologi (Damanik, 2025) memperkuat pentingnya transformasi paradigma pendidikan, termasuk penguatan mindset dan kompetensi digital.

Lebih lanjut, analisis menunjukkan bahwa keberhasilan DL sangat bergantung pada integrasi antara desain instruksional, pelatihan guru, dan manajemen pembelajaran digital. Guru bukan hanya pengguna teknologi, tetapi juga aktor kunci dalam menerjemahkan potensi DL menjadi praktik kelas yang bermakna. Hal ini menjadi penting dalam konteks pendidikan dasar di Indonesia, yang masih dihadapkan pada disparitas infrastruktur dan belum seragamnya kesiapan implementasi teknologi pendidikan.

Dimensi struktural juga menjadi determinan penting dalam keberhasilan implementasi DL. Ketimpangan infrastruktur dan akses teknologi, sebagaimana dicatat oleh (M. Kasulwa, 2023) dan (Wijaya, 2025), menjadi hambatan nyata bagi sekolah dasar di wilayah tertinggal. Usulan kebijakan berbasis data (Zhao, 2025) dan strategi desain pembelajaran berbasis DL (Mao, 2025; Shen & Zhao, 2022), memberikan arah kebijakan yang layak dipertimbangkan untuk menjembatani disparitas ini. Di sisi lain, adopsi DL di bidang non-STEM seperti seni (Y. Liu & Zhu, 2025) menunjukkan fleksibilitas pendekatan ini dalam berbagai konteks pembelajaran, sehingga berpotensi memperkuat integrasi lintas disiplin.

Sebagian besar artikel yang ditinjau berasal dari negara dengan infrastruktur teknologi dan kebijakan pendidikan yang relatif maju. Hal ini menimbulkan risiko bias konteks saat menafsirkan generalisasi temuan ke wilayah seperti Indonesia. Selain itu, beberapa studi menggunakan pendekatan *self-report* yang rentan terhadap bias persepsi atau subjektivitas responden.

Tinjauan ini sendiri juga memiliki keterbatasan. Pertama, proses pencarian literatur dibatasi pada tiga database (Scopus, Web of Science, dan Google Scholar), yang meskipun kuat, bisa jadi tidak mencakup seluruh publikasi relevan. Kedua, seleksi artikel dilakukan secara manual sehingga potensi bias seleksi tidak sepenuhnya dapat dihindari. Ketiga, proses analisis tematik dilakukan tanpa perangkat lunak kualitatif seperti NVivo yang dapat membantu dalam pengkodean sistematis.

Oleh karena itu, hasil dan rekomendasi dalam studi ini perlu ditafsirkan secara hati-hati. Ke depan, studi longitudinal yang mengombinasikan pendekatan kuantitatif dan kualitatif sangat diperlukan untuk menguji efektivitas DL secara lebih mendalam dan kontekstual, terutama di lingkungan pendidikan dasar.

4. KESIMPULAN

Tinjauan ini menunjukkan bahwa deep learning (DL) berpotensi menjadi katalis transformasi pendidikan dasar, bukan hanya sebagai alat bantu digital, tetapi sebagai pendekatan pedagogis berbasis data yang mendukung personalisasi, refleksi, dan penguatan kompetensi siswa. Dari 30 studi yang dianalisis, mayoritas menunjukkan dampak positif DL terhadap literasi, keterlibatan siswa, dan kemampuan berpikir kritis.

Namun, keberhasilan integrasi DL sangat tergantung pada kesiapan guru, ketersediaan infrastruktur digital, dan keberadaan kebijakan pendidikan yang inklusif. Guru perlu dibekali kompetensi pedagogis digital, bukan hanya kemampuan teknis. DL tidak akan berdampak tanpa pergeseran paradigma pengajaran ke arah yang lebih reflektif, adaptif, dan terpersonalisasi.

Insight penting dari studi ini adalah bahwa integrasi DL harus diposisikan dalam kerangka sistemik: menyatu dalam kurikulum, didukung oleh pelatihan guru berbasis kebutuhan nyata, serta dilindungi oleh kebijakan yang menjamin keadilan akses dan keberlanjutan implementasi. DL juga menunjukkan fleksibilitas lintas bidang studi, termasuk seni dan IPS, bukan hanya STEM.

Tinjauan ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, ruang lingkup pencarian literatur terbatas pada tiga basis data utama, sehingga kemungkinan terdapat studi relevan yang terlewat. Kedua, sebagian besar studi berasal dari negara-negara dengan infrastruktur dan ekosistem teknologi pendidikan yang lebih matang, sehingga generalisasi ke konteks Indonesia perlu dilakukan dengan hati-hati. Ketiga, proses koding dilakukan secara manual tanpa bantuan perangkat lunak analisis kualitatif, yang dapat mempengaruhi kedalaman klasifikasi tema.

Dengan mempertimbangkan keterbatasan tersebut, kami merekomendasikan penelitian lebih lanjut dengan pendekatan longitudinal, pengujian empiris lintas konteks, dan keterlibatan aktor pendidikan di tingkat lokal untuk mengeksplorasi penerapan DL yang kontekstual dan berkelanjutan.

5. REFERENSI

- Cao, Y. , & Y. S. (2024). The Research on the Application of Deep Learning in Education. *JETI Transactions on Data Analysis and Forecasting (ITDAF)*. <https://doi.org/10.3991/itdaf.v2i3.51413>
- Chen, M., Chai, C. S., Jong, M. S. Y., & Jiang, M. Y. C. (2021). Teachers' Conceptions of Teaching Chinese Descriptive Composition With Interactive Spherical Video-Based Virtual Reality. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.591708>
- Cholifatunisa, A., Aulia, L., Marlina, N., Iskandar, S., Pedagogik, J., & Dasar, P. (2025). Pengembangan Kurikulum Merdeka Dengan Pendekatan Deep Learning Dalam Meningkatkan Kompetensi Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pedagogik Pendidikan Dasar*, 12(1), 128–126. <https://ejournal.upi.edu/index.php/jppd/article/view/84240>
- Damanik, S. H. F. M. G. (2025). Sociology of Education Analysis on the Deep Learning Approach to Teaching. *Journal of Sumatera Sociological Indicators*. <https://doi.org/10.32734/jssi.v4i1.20020>
- Hasanah, N. , & P. P. (2025). Penerapan Pendekatan Deep Learning Pada Pembelajaran Di Sekolah Dasar Kota Bekasi. *El Banar: Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*. <https://doi.org/10.54125/elbanar.v8i1.539>
- Hendrianty, J. B. I. A. I. S. M. E. (2024). Membangun Pola Pikir Deep Learning Guru Sekolah Dasar. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*. <https://doi.org/10.20961/jkc.v12i3.96699>
- Ismail, M., Shavega, T., & Kigobe, J. (2024). Implementation of competence-based teaching and learning in pre-primary schools in Tanzania. *International Journal of Research Studies in Education*, 13(1). <https://doi.org/10.5861/ijrse.2024.24010>
- Jiang, R. (2022). Understanding, Investigating, and promoting deep learning in language education: A survey on chinese college students' deep learning in the online EFL teaching context. *Frontiers in Psychology*. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.955565>
- Kamalov, F., Santandreu Calonge, D., & Gurrib, I. (2023). New Era of Artificial Intelligence in Education: Towards a Sustainable Multifaceted Revolution. *Sustainability (Switzerland)*, 15(16). <https://doi.org/10.3390/su151612451>
- Li, H. (2024). School environment, cooperative learning and English language deep learning strategy among Chinese college students. *International Journal of Research Studies in Language Learning*, 10(1). <https://doi.org/10.5861/ijrsl.2024.007>
- Ling Huang, C., Yeh, Y.-F., Brady, A. C., Liu, E., & Zhao, J. (2022). What factors can support students' deep learning in the online environment: The mediating role of learning self-eecacy and positive academic emotions? *Frontiers in Psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1031615>
- Liu, E., Zhao, J., & Sofeira, N. (2022). Students' Entire Deep Learning Personality Model and Perceived Teachers' Emotional Support. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.793548>
- Liu Y; Chen L; Yao Z. (2022). *The application of artificial intelligence assistant to deep learning in teachers' teaching and students' learning processes*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.929175>
- Liu, Y., & Qiao, C. (2025). Deep learning based AI-driven teaching models in Chinese high school English class: a case study of reading lessons. *Frontiers in Education*, 10. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1591393>
- Liu, Y., & Zhu, C. (2025). The use of deep learning and artificial intelligence-based digital technologies in art education. *Scientific Reports*, 15(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-00892-9>
- M. Kasulwa, K. (2023). FACTORS THAT LIMITS AVAILABILITY OF TEACHING AND LEARNING MATERIALS IN TANZANIA PUBLIC PRIMARY SCHOOLS. *INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH IN EDUCATION HUMANITIES AND COMMERCE*, 04(05), 152–161. <https://doi.org/10.37602/ijrehc.2023.4513>
- Mao, X. (2025). Online education quality assessment model based on deep learning. *Discover Artificial Intelligence*, 5(1). <https://doi.org/10.1007/s44163-025-00421-7>

- Mutmainnah, N. A. Z. P. A. (2025). IMPLEMENTASI PENDEKATAN DEEP LEARNING TERHADAP PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI SEKOLAH DASAR. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/23781>
- Nurharis Jayatri, S., & Safitri, D. (2025). Tantangan dan Peluang Penggunaan Deep Learning Dalam Pembelajaran IPS di Era Digital. *Jurnal Sosial Dan Humaniora*, 2, 30–43. <https://jurnalistiqomah.org/index.php/arima/article/view/4323>
- Pan, Q., Zhou, J., Yang, D., Shi, D., Wang, D., Chen, X., & Liu, J. (2023). Mapping Knowledge Domain Analysis in Deep Learning Research of Global Education. *Sustainability (Switzerland)*, 15(4). <https://doi.org/10.3390/su15043097>
- Shen, Z., & Zhao, S. (2022). Legal Instructional Design by Deep Learning Theory Under the Background of Educational Psychology. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.917174>
- Wijaya, M. (2025). Kurikulum Deep Learning di Indonesia; Sebuah Harapan Baru. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Scholastic*), 9(1). <https://doi.org/10.36057/jips.v9i1.713>
- Yaguarema, M., Jimmy Zambrano, R., & Salavarría, M. (2022). Analysis of the Deep Learning Strategies Questionnaire with Ecuadorian students. *Frontiers in Education*, 7. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.1004874>
- Zhao, X. (2025). Using Deep Learning to Optimize the Allocation of Rural Education Resources Under the Background of Rural Revitalization. *International Journal of Agricultural and Environmental Information Systems*, 16(1). <https://doi.org/10.4018/IJAEIS.375426>