Jurnal Komputasi Terdistribusi

Vol. 9 No.6, Juni 2026
ISSN: 27224707

DEEP LEARNING SEBAGAI TEKNOLOGI KECERDASAN BUATAN DAN PENDEKATAN PEDAGOGIS TRANSFORMATIF : SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW TERHADAP ALGORITMA, IMPLEMENTASI, DAN INOVASI PEMBELAJARAN DI INDONESIA

Sardina[1], Rizki Pasya Astani[2], Mutia Ananda Manurung[3], Dicky Apdilah[4]
Universitas Asahan
E-mail: sardina283@gmail.com[1], pasyateknikinformatika@gmail.com[2], mutiamanurung5@gmail.com[3], dicky@nusa.net.id[4]

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengkaji secara komprehensif konsep deep learning dalam dua dimensi yang saling melengkapi : sebagai teknologi kecerdasan buatan berbasis Jaringan Saraf Tiruan (JST) dan sebagai pendekatan pedagodis transformatif dalam sistem Pendidikan Indonesia. Metode yang digunakan adalah Systematic Literature Review (SLR) terhadap 9 jurnal ilmia dan 3 buku referensi yang relevan,diterbitkan dalam rentang 2016-2025. Hasil kajian menunjukkan bahwa secara teknis ,algoritma deep learning seperti CNN,LSTM,RNN, dan Perceptron terbukti unggul dalam tugas klasifikasi dan prekdiksi data kompleks. Secara pedagogis ,model deep learning yang digagas Mendikdasmen Abdul Mu'ti mengedepankan prinsip Mindful, Meaningful, dan Joyful Learning yang berpotensi meningkatkan pemahaman konseptual, berpikir kritis, dan keterlibatan aktif siswa. Tantangan utama implementasi mencangkup keterbatasan infrastruktur, kesiapan guru , dan dominasi kurikulum tradisional. Artikel ini merekomendasikan sinergi antara kompetensi teknis AI dan reformasi pedadogis sebagai strategi strategis transformasi Pendidikan Indonesia di era digital
Kata Kunci : Deep Learning, Jaringan Saraf Tiruan , Inovasi Pembelajaran, Pedagogis Tranformatif, Systematic Literature Review.

ABSTRACT

This study comprehensively examines the concept of deep learning across two complementary dimensions: as an artificial intelligence technology based on Artificial Neural Networks (ANN) and as a transformative pedagogical approach in Indonesia's educational system. The method used is a Systematic Literature Review (SLR) of 9 scientific journals and 3 reference books published between 2016–2025. Results indicate that technically, deep learning algorithms such as CNN, LSTM, RNN, and Perceptron have proven superior in complex data classification and prediction tasks. Pedagogically, the deep learning model proposed by Minister Abdul Mu'ti emphasizes the principles of Mindful, Meaningful, and Joyful Learning, which have the potential to improve conceptual understanding, critical thinking, and active student engagement. Key implementation challenges include limited infrastructure, teacher readiness, and the dominance of traditional curricula. This article recommends a synergy between AI technical competence and pedagogical reform as a strategic approach for transforming Indonesia's education in the digital era.
Keywords: *Deep Learning, Artificial Neural Network, Learning Innovation, Transformative Pedagogy, Systematic Literature Review.*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (Artificial Inteligence/AI) dalam satu dekade terakhir telah menepatkan deep learning sebagai salah satu inovasi paling signifikan di berbagai bidang. Deep Learning, sebagai subbidang mechine learning yang terinspirasi dari struktur Jaringan Saraf Tiruan (JST) biologis manusia, mampu memperoses data dalam skala besar secara otomatis dan menghasilkan keluaran prediksi maupun klasifikasi dengan tingkat akurasi yang tertinggi (Naf'an dkk., 2022; Tim Unsri, 2021).

Di sisi lain, istilah deep learning juga digunakan dalam konteks pedagogis sebagai pendekatan pembelajaran yang digagas oleh Menteri Pendidikan Dasar dan Menengah (Mendikdasmen) Abdul Mu'ti. Dalam konteks ini, deep learning bukan merujuk pada algoritma komputasi, melainkan pada proses belajar yang mendalam, bermakna, berkesadaran penuh (mindful), dan menyenangkan (joyful), sehingga siswa tidak hanya menghafal tetapi benar-benar memahami dan menginternalisasi pengetahuan (Suwandi dkk., 2024; Nurhakim dkk., 2025).

Dualitas makna ini menciptakan peluang unik: teknologi deep learning dapat menjadi enabler bagi implementasi pendekatan pedagogis deep learning melalui personalisasi pembelajaran, analisis kinerja siswa, dan pengembangan konten adaptif. Penelitian ini hadir untuk menjembatani dua perspektif tersebut melalui kajian literatur sistematis, sehingga menghasilkan pemahaman yang holistik tentang peran deep learning dalam transformasi pendidikan Indonesia.

Tujuan artikel ini adalah: (1) mengkaji algoritma dan arsitektur deep learning berbasis JST beserta implementasinya; (2) menganalisis penerapan model pedagogis deep learning di pendidikan Indonesia; dan (3) merekomendasikan strategi sinergi antara teknologi AI dan inovasi pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Systematic Literature Review (SLR) yang mengacu pada protocol PRISMA (Preferred Repotring Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).Sumber literatur terdiri dari 9 artikel jurnal ilmia dan 3 buku referensi yang dipublikasikan pada retang tahun 2016-2025, dengan focus pada topik deep learning dari perspektif teknis dan pedagodis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Deep Learning sebagai Teknologi Kecerdasan Buatan

Deep learning merupakan subbidang machine learning yang algoritmanya terinspirasi dari struktur otak manusia melalui Artifical Neural Networks (ANN). Pada dasarnya, jaringan ini memiliki tiga atau lebih lapisan tersembunyi yang memungkinkan representasi fitur secara hierarkis dan abstrak. Berbeda dengan machine learning konvensional yang memerlukan rekayasa fitur manual, deep learning mampu mempelajari representasi fitur secara otomatis dari data mentah.

Tiga arsitektur utama deep learning yang banyak dikaji dalam literatur ini adalah: (1) Convolution Neural Network (CNN) unggul dalam pemrosesan data citra dan teks, terbukti menghasilkan akurasi tertinggi 82% dalam klasifikasi sentiment aplikasi ipusnas; (2) Long Short-Term Memory (LSTM) dirancang khusus untuk data sekuensial dan time series, efektif dalam Analisa sentiment dengan FI- score 79%. Dan (3) Recurrent Neural Network (RNN) arsitektur dasar untuk pemrosesan data berupa dengan recall tertinggi 79%.

Di luar klasifikasi teks, Jaringan Syaraf Tiruan juga terbukti efektif dalam berbagai domain aplikasi nyata. Mendemontrasikan bahwa kombinasi Logika Fuzzy dan JST multi-layer dengan optimasi PSO menghasilkan nilai RMSE sebesar 2,399 untuk prakiraan curah

hujan jauh lebih baik dibandingkan regresi linear (RMSE 7,211).Khairil Fitryadi & Sutikno berhasil mengimplementasikan Perceptron untuk pengenalan Sella Kusumaningtyas & Rosa Asmara menerapkan JST Perceptron untuk identifikasi kematangan buah tomat berdasarkan histogram RGB.

2. Fondasi Teoritis: Jaringan Saraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan fondasi utama seluruh arsitektur deep learning modern. Windarto dkk.(2020) menjelaskan bahwa JST terinspirasi dari kerja neuron biologis dalam otak manusia yang saling terhubung membentuk jaringan. Secara teknis JST terdiri dari lapisan input, satu atau lebih lapisan tersembunyi (hidden layer), dan lapisan output Dimana setiap koneksi antar neuron memiliki bobot yang diperbarui melalui algoritma backpropagation.

Beberapa algoritma JST yang dikaji dalam literatur ini meliputi: Perceptron (klasifikasi sederhaa), Backprogation dengan optimasi PSO, algoritma Levenberg-Marquardt, Conjugate Gradient Polak Ribiere, Quantum Neural Network, dan Fuzzy Neural Network. Masing- masing algoritma memiliki keunggulan pada jenis data dan kompleksitas masalah tertentu.

3. Deep Learning sebagai Pendekatan Pedagogis Transformatif

Dalam konteks Pendidikan Indonesia deep learing pada pendekatan pembelajaran yang berbeda secara fundamental dari surface learing (hafalan dangkal). Muh Dliyaul Haq & Nova Tri Prasetiyo (2025) melalui Sytematic Literature Review terhadap 33 artikel (2020-2025) mengidentifikasi empat tema utama landasan pedagogis deep learning: (1) fondasi teoritis dan filosofis, (2) transformasi kurikulum melalui tgeknologi,(3)penguatan nilai dan karakter, dan (4) tantangan serta factor pendukung implementasi.

Modal deep learning pedagogis yang di gagas mendikdasmen Abdul Mu'ti menekankan tiga prinsip inti: Mindful Learning (pembelajaran bermakna yang terhubung dengan kehidupan nyata), dan Joyful Learning (pembelajaran yang menyenangkan dan memotivasi). Implementasi ketiga prinsip ini terbukti berpotensi meningkatkan pemahaman konseptual, berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi siswa.

Nurhakim dkk (2025) menambahkan bahwa pendekatan ini mendorong siswa untuk tidak sekedar menghafal, tetapi benar-benar memahami dan menginternalisasi materi secara mendalam memahami dan menginternalisasi materi secara mendalam, berkontribusi pada penguatan kemandirian dan keterlibatan aktif dalam proses pembelajran.

4. Implementasi Deep Learning Pedagogis di Berbagai Konteks

Neneng Sulastri dkk (2024) mengkaji implementasi deep learning berbasis kurikulum Merdeka pada Pendidikan Agama Islam (PAI) DI SMPIT Fitrah Insani Leles Garut. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan keterlibatan siswa sebesar 30% Ketika metode berbasis deep learning diterapkan, terutama melalui project- based learning dan aktivitas kontekstual. Meski demikian, itergrasi masih berada pada tahap awal dengan keterbatasan infrastruktur digital dan literasi pedagogis guru yang masih rendah.

Suhardi dkk (2025) mengkaji secara teoretis pengaruh deep learning terhadap peningkatan hasil belajar siswa SDN 031 Penajaman, ,menemukan bahwa pendekatan Meaningful Learning, Mindful Learning, dan Joyful Learning berpotensi meningkatkan motivasi dan pemahaman konseptual secara signifikan. Sementara Suwandi dkk (2024) menegaskan bahwa model ini selaras dengan kurikulum Merdeka yang mengedepankan pembelajran berbasis proyek dan kebebasan belajar.

5. Tantangan dan Faktor Pendukung Implementasi

Kajian terhadap seluruh sumber mengidentifikasi tiga tantangan utama yang konsisten: (1) keterbatasan infrastruktur akses internet, perangkat teknolohi, dan laboratorium computer yang belum merata, terutama di daerah terpencil; (2) kesiapan guru

rendahnya literasi pesagogis digital dan kurangnya pelatihan berkelanjutan tentang metode deep learning; dan (3) dominasi kurikulum tradisional system penilaian berbasis hafalan yang menghambat fleksibilitas implementasi learning.

Sebagai faktof pendukung penelitian-penelitia dalam kajian merekomendasikan: penguatan kapasitas guru melalui pelatihan berkelanjutan, reformasi system penelitian yang berorientasi pada pemahaman mendalam, penyedian infrastruktur digital yang memadai, serta dukungan kebijakan yang konsisten dan berkelanjutan dari pemerintah.

6. Sinergi Teknologi Al dan Pendekatan Pedagogis Deep Learning

Temuan paling signifikan dari kajian ini adalah adanya potensi sinergi yang belum tergarap optimal antara deep learning sebagai teknologi Al dan sebagai pendekatan pedagogis. Secara konkret, teknologi deep learning (CNN,LSTM, system rekomendasi berbasis JST) dapat dimanfaatkan untuk mempersonalisasi pengalaman yang secara langsung mendukung prinsip Meaningful Learning.

Pratiwi dkk. (2025) menunjukkan bagaimana machine learning dan deep learning dapat menganalisis 7.596 ulasan pengguna aplikasi ipusnas secara otomatis untuk menghasilkan Knowledge discovery yang bermakna. Kapabilitas serupa berpotensi diterapkan dalam analisis performa belajar siswa secara real-time memungkinkan guru untuk memberikan intervensi pedagogis yang lebih tepat sasaran personal.

KESIMPULAN

Kajian sistematis terhadap 12 sumber literatur ini menghasilkan tiga temuan utama. Pertama, secara teknis deep learning berbasis JST dengan arsitektur CNN,LSTM, dan RNN terbukti unggul dalam berbagai tugas klasifikasi dan prediksi data kompleks dengan aplikasi nyata di bidang analisis sentiment, prakiraan cuaca, pengenalan pola citra, dan sistem informasi.

Kedua, secara pedagogis model deep learning yang digagaskan Abdul Mu'ti dengan prinsip Mindful, Meaningful, dan Joyful Learning memiliki potensi transformative yang signifikan dalam meningkatkan kualitas Pendidikan Indonesia , terutama jika diintegrasikan dengan kurikulum Merdeka dan strategi project-based learning. Peningkatkan keterlibatan siswa hingga 30% menjadi bukti empiris yang menjanjikan,

Ketiga, sinergi keduanya arah strategi yang perlu secara diwujudkan. Teknologi Al berbasis deep learning menjadi infrastruktur digital yang mendukung personalisasi pembelajaran, sementara pendekatan pedagogis deep learning memberikan kerangka filosofis untuk menggunakannya yang bermakna dan bertanggung jawab.

Rekomendasi utama penelitian ini adalah: (1) pelatihan guru yang mengintegrasikan literasi Al dengan kompetensi pedagogis deep learning; (2) pengembangan platfrom pembelajaran adaptif berbasis JST yang menerapkan prinsip Mindful-Meaningful-Joyful; dan (3) penelitian lapangan longitudinal untuk mengakur dampak nyata sinergi kedua dimensi deep learning terhadap hasul belajar siswa Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

Fitryadi, K., & Sutikno. (2016). Pengenalan Jenis Golongan Darah Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Perceptron. Jurnal Masyarakat Informatika, 7(1), 1-10. ISSN 2086-4930.

Kusumaningtyas, S., & Asmara, R. A. (2016). Identifikasi Kematangan Buah Tomat Berdasarkan Warna Menggunakan Meode Jaringan Syaraf Tiruan (JST). Jurnal Informatika Polinema, 2(2), 72-78.

MUH Dliyaul Haq & Nova Tri Prasetiyo. (2025). Deep Learning sebagai Pendekatan Transformasional dalam Pendidikan Sebuah Tinjauan Literatur. Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran, 8(3) ISSN 1826-1824. https://doi.org/10.30605/jspg.8.3.2025.7021

Nafan, E., Islami, F., & Gushelmi. (2022). Dasar-Dasar Deep Learning dan Contoh Aplikasinya.

Solok: Penerbit Mitra Cendekia Media.
Nurhakim, H. Q., Rojibillah, I., Harsing, Supiana, & Zakiah, Q.Y. (2025). Inovasi Kurikulum dan Teknologi Pembelajaran (Deep Learning). EDUTEACH: Jurnal Pendidikan dan Teknologi Pembelajaran, 6(2), 134-143.
Pratiwi, A., Tania, K. D., & Sari, W. K. (2025). Sentiment-Based Knowledge Discovery pada Aplikasi ipusnas Menggunakan Metode Machine Learning dan Deep Learning. Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC), 9(5), 2486-2497. E-ISSN: 2548-6861.
Suhadri, Haris, H., & Awaru, A. O. T. (2025). Pengarug Deep Learning terhadap Peningkatan terhadap Peningkatan Belajar Siswa SDN 031 Penajam. Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD SKIP Subang, 11(4).ISSN: 2477-5673.
Sulastri, N., Anwar, S., Suherman, U., & Cipta, E.s. (2024) Deep Learing-Based Planning Model for Islamic E ducation in Indonesian Integrated Schools. EDUKASIA: Jurnal Pendidikan dan Pebelajaran, (JPKP), 5(2), 645-658. https://doi.org/1062775/edukasia.v5i2.1734
Suwandi,Putri, R., & Sulastri. (2024). Inovasi Pendidikan dengan Menggunakan Model Deep Learning di Indonesia. Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan dan politik (JPKP), 2(2), 69-77. E.ISSN: 3025-9843.
Tim Univesitas Sriwijaya. (2021). Pengenalan Deep Learning dan Implementasinya. Palembang: Universitas Sriwijaya Press.
Utomo, M. C. C., Mahmudy, W.f., & Anam, S/ (2017). Kombinasi Logika Fuzzy dan Jaringan Syaraf Tiruan untuk Prakiraan Curah Hujan Timeseries di Area Puspo – Jawa Timur. Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK),4(3), 160-167. e-ISSN: 2528-6579.
Windarto, A. P., Nasution, D., Wanto, A., Tambunan, F., Hasibuan, M. S., Siregar, M. N. H., Lubis, M. R., Solikhun, Fadhillah, Y., & Notfriansyah, D. (2020). Jaringan Syaraf Tiruan: Algoritma Prediksi dan Implementasi. Medan: Yayasan Kita Menulis. ISBN: 978-623-7645-83-2.