Education Studies and Teaching Journal (EDUTECH)
Vol 3 (3) 2026 : 24-36

THE IMPLEMENTATION OF DEEP LEARNING IN PROGRESSIVE ISLAMIC EDUCATION THROUGH AN INTERDISCIPLINARY APPROACH: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

IMPLEMENTASI DEEP LEARNING DALAM PENDIDIKAN ISLAM BERKEMAJUAN BERBASIS LINTAS DISIPLINER: SEBUAH SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Suyono
Universitas Muhammadiyah Jawa Timur, Madiun, Indonesia
suyono694@gmail.com

**Corresponding Author*

ABSTRACT
The development of deep learning as a branch of Artificial Intelligence (AI) has driven significant transformations across various sectors, including education. The increasing number of studies on the implementation of deep learning in interdisciplinary education highlights the need for a comprehensive literature synthesis to map research trends, publication characteristics, and future research directions. This study aims to analyze the development of deep learning implementation in interdisciplinary education using a Systematic Literature Review (SLR) approach. The research methodology follows the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines, using Scopus as the primary database. The literature selection process yielded 213 articles that met the inclusion criteria and were analyzed descriptively and visualized using VOSviewer software. The results indicate that publications on deep learning implementation increased in 2025, with China emerging as the most productive country in terms of publication output. Computer Science dominated the research landscape, accounting for 22.2% of the publications, followed by Engineering and Medicine, demonstrating the strong connection between technological development and its application in education. Keyword co-occurrence analysis identified four main clusters, with student, learning, education, technology, dataset, and image emerging as the most dominant research themes. These findings indicate that deep learning implementation has evolved from algorithm development toward the application of technology to support adaptive learning, personalized learning, educational analytics, and data-driven decision-making. This study concludes that deep learning implementation has substantial potential to foster interdisciplinary educational innovation through collaboration among computer science, education, healthcare, and the social sciences. The findings of this review are expected to provide a foundation for researchers, practitioners, and policymakers in designing more effective, inclusive, and sustainable strategies for the development of AI-based education.
Keywords: deep learning, education, artificial intelligence, interdisciplinary

ABSTRAK
Perkembangan deep learning sebagai salah satu cabang Artificial Intelligence (AI) telah mendorong transformasi signifikan dalam berbagai sektor, termasuk pendidikan. Peningkatan jumlah penelitian mengenai implementasi deep learning dalam pendidikan berbasis lintas disipliner menunjukkan perlunya sintesis literatur yang komprehensif untuk memetakan tren penelitian, karakteristik publikasi, serta arah pengembangan pada masa mendatang. Penelitian ini bertujuan menganalisis perkembangan implementasi deep learning dalam pendidikan berbasis lintas disipliner melalui pendekatan Systematic Literature Review (SLR). Metode penelitian mengacu pada pedoman Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) dengan menggunakan basis data Scopus sebagai sumber utama. Proses seleksi literatur menghasilkan 213 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis secara deskriptif serta divisualisasikan menggunakan perangkat lunak VOSviewer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa publikasi mengenai implementasi deep learning mengalami peningkatan pada tahun 2025, dengan Tiongkok menjadi negara yang paling produktif dalam menghasilkan publikasi. Bidang Computer Science mendominasi penelitian dengan persentase 22,2%, diikuti Engineering dan Medicine, yang menunjukkan kuatnya keterkaitan antara pengembangan teknologi dan penerapannya

Copyright © 2024 THE AUTHOR(S). This article is distributed under a a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license.

dalam pendidikan. Analisis co-occurrence kata kunci mengidentifikasi empat klaster utama, dengan tema student, learning, education, technology, dataset, dan image sebagai fokus penelitian yang paling dominan. Temuan ini menunjukkan bahwa implementasi deep learning telah berkembang dari pengembangan algoritma menuju pemanfaatan teknologi untuk mendukung pembelajaran adaptif, personalisasi pembelajaran, analitik pendidikan, dan pengambilan keputusan berbasis data. Penelitian ini menyimpulkan bahwa implementasi deep learning memiliki potensi besar dalam mendorong inovasi pendidikan berbasis lintas disipliner melalui kolaborasi antara ilmu komputer, pendidikan, kesehatan, dan ilmu sosial. Hasil kajian ini diharapkan menjadi landasan bagi peneliti, praktisi, dan pembuat kebijakan dalam merancang strategi pengembangan pendidikan berbasis kecerdasan buatan yang lebih efektif, inklusif, dan berkelanjutan.

Kata Kunci: deep learning, pendidikan, kecerdasan buatan, lintas disipliner

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence atau AI) dalam beberapa tahun terakhir telah membawa perubahan yang signifikan terhadap berbagai sektor kehidupan, termasuk sektor pendidikan. Salah satu cabang AI yang mengalami perkembangan paling pesat adalah deep learning, yaitu pendekatan pembelajaran mesin yang memanfaatkan jaringan saraf tiruan berlapis untuk mengenali pola kompleks dalam data sehingga mampu menghasilkan prediksi maupun klasifikasi dengan tingkat akurasi yang tinggi (Bahri et al., 2025; Cilia et al., 2021). Perkembangan tersebut mendorong transformasi paradigma pendidikan dari pembelajaran yang bersifat konvensional menuju pembelajaran yang lebih adaptif, personal, dan berbasis data (B J et al., 2025; Hermawan et al., 2024).

Implementasi deep learning dalam bidang pendidikan tidak lagi terbatas pada pengembangan sistem pembelajaran digital, tetapi telah meluas pada berbagai aspek seperti analisis perilaku belajar peserta didik, sistem rekomendasi materi pembelajaran, penilaian otomatis, pembelajaran adaptif, hingga pengambilan keputusan berbasis data (data-driven decision making) (Pertzelan et al., 2023; W. Wang et al., 2022). Kemampuan deep learning dalam mengolah data dalam jumlah besar secara cepat memberikan peluang bagi institusi pendidikan untuk meningkatkan efektivitas proses pembelajaran sekaligus mendukung pengembangan kompetensi peserta didik pada abad ke-21 (Jin et al., 2025; Nechita et al., 2025).

Di sisi lain, tantangan pendidikan abad ke-21 semakin kompleks karena menuntut peserta didik tidak hanya menguasai kompetensi akademik, tetapi juga memiliki kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, kolaborasi, literasi digital, serta kemampuan menyelesaikan masalah yang bersifat multidimensional (Bal & Öztürk, 2025; Hao, 2024; Julia et al., 2025). Kondisi tersebut menyebabkan pendekatan pembelajaran berbasis satu disiplin ilmu mulai dipandang kurang memadai dalam menjawab kompleksitas persoalan nyata yang dihadapi masyarakat modern. Oleh karena itu, pendekatan lintas disipliner (interdisciplinary learning) semakin memperoleh perhatian sebagai strategi pembelajaran yang mampu mengintegrasikan berbagai bidang ilmu dalam menyelesaikan suatu permasalahan secara komprehensif (J. Wang et al., 2022).

Pendekatan lintas disipliner memberikan ruang bagi peserta didik untuk menghubungkan konsep-konsep dari berbagai bidang ilmu sehingga menghasilkan pengalaman belajar yang lebih kontekstual, bermakna, dan relevan dengan kebutuhan dunia kerja maupun perkembangan teknologi (Bahri et al., 2025; Chen et al., 2024). Dalam konteks tersebut, teknologi deep learning berpotensi menjadi instrumen penting yang mendukung integrasi berbagai disiplin ilmu melalui analisis data, visualisasi informasi, otomatisasi proses pembelajaran, serta pengembangan sistem pembelajaran cerdas (intelligent learning systems) (Cilia et al., 2021).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa implementasi deep learning telah diterapkan pada berbagai konteks pendidikan, mulai dari pengembangan model pembelajaran kontekstual, sistem evaluasi pembelajaran, analisis keterlibatan peserta didik, hingga

pengembangan media pembelajaran berbasis kecerdasan buatan (Ahmed & Echi, 2021; Giglio et al., 2023; Villegas-Espinoza & Necochea-Chamorro, 2025). Selain itu, pemanfaatan jaringan saraf konvolusional (Convolutional Neural Networks) maupun arsitektur deep learning lainnya telah menunjukkan kemampuan yang tinggi dalam melakukan klasifikasi, prediksi, serta identifikasi pola perilaku pengguna yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas layanan pendidikan (Choudhury & Shamszare, 2024).

Meskipun demikian, perkembangan penelitian mengenai implementasi deep learning dalam pendidikan masih menunjukkan karakteristik yang sangat beragam. Sebagian besar penelitian lebih berfokus pada aspek teknis pengembangan model algoritma, sementara penelitian yang mengkaji implementasi deep learning dalam konteks pendidikan berbasis lintas disipliner masih relatif tersebar pada berbagai bidang ilmu dan belum terintegrasi secara sistematis. Akibatnya, pemetaan mengenai tren penelitian, pendekatan metodologis, bidang implementasi, teknologi yang digunakan, manfaat yang dihasilkan, maupun tantangan implementasinya masih belum memberikan gambaran yang komprehensif.

Selain itu, meningkatnya jumlah publikasi mengenai AI dan deep learning dalam pendidikan menyebabkan peneliti menghadapi kesulitan dalam mengidentifikasi arah perkembangan penelitian secara menyeluruh. Informasi mengenai negara yang paling aktif melakukan penelitian, jenis teknologi yang paling banyak digunakan, desain penelitian yang dominan, serta peluang penelitian di masa depan menjadi semakin penting untuk dianalisis melalui pendekatan yang sistematis dan transparan.

Systematic Literature Review (SLR) merupakan metode yang mampu menyusun sintesis pengetahuan secara objektif melalui proses identifikasi, seleksi, evaluasi kualitas, dan analisis terhadap penelitian-penelitian terdahulu menggunakan prosedur yang terstandarisasi. Pendekatan ini memungkinkan peneliti memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai perkembangan suatu bidang penelitian dibandingkan dengan tinjauan pustaka naratif konvensional. Oleh karena itu, penggunaan metode SLR dinilai tepat untuk memetakan implementasi deep learning dalam pendidikan berbasis lintas disipliner serta mengidentifikasi berbagai kecenderungan penelitian yang berkembang.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan melakukan Systematic Literature Review terhadap publikasi ilmiah mengenai implementasi deep learning dalam pendidikan berbasis lintas disipliner. Kajian ini diharapkan mampu mengidentifikasi tren publikasi, karakteristik penelitian, domain implementasi, metode deep learning yang digunakan, manfaat yang dihasilkan, tantangan implementasi, serta arah penelitian di masa mendatang. Hasil sintesis ini diharapkan dapat menjadi landasan konseptual bagi peneliti, praktisi pendidikan, maupun pengambil kebijakan dalam mengembangkan pemanfaatan deep learning yang lebih efektif untuk mendukung transformasi pendidikan di era kecerdasan buatan.

2. KAJIAN PUSTAKA

Perkembangan deep learning telah menjadi salah satu pendorong utama transformasi digital dalam pendidikan melalui kemampuannya mengolah data dalam skala besar, mengenali pola kompleks, serta menghasilkan prediksi yang akurat untuk mendukung proses pembelajaran dan pengambilan keputusan berbasis data (Hermawan et al., 2024; Imran et al., 2025; Ren et al., 2021). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa implementasi deep learning telah dimanfaatkan dalam pengembangan pembelajaran kontekstual, penguatan kompetensi digital peserta didik, sistem pembelajaran cerdas (intelligent learning systems), hingga personalisasi pengalaman belajar sesuai karakteristik individu (Bahri et al., 2025; Chen et al., 2024; Komalasari et al., 2025). Selain itu, integrasi teknologi berbasis komputasi awan (cloud intelligent classroom) dengan algoritma deep learning mampu meningkatkan efektivitas desain pembelajaran, interaktivitas kelas, serta keterlibatan peserta didik dalam proses belajar (Liang & Wu, 2021). Pada konteks pendidikan khusus, pemanfaatan deep learning juga telah diterapkan untuk meningkatkan keterbacaan materi pembelajaran melalui model

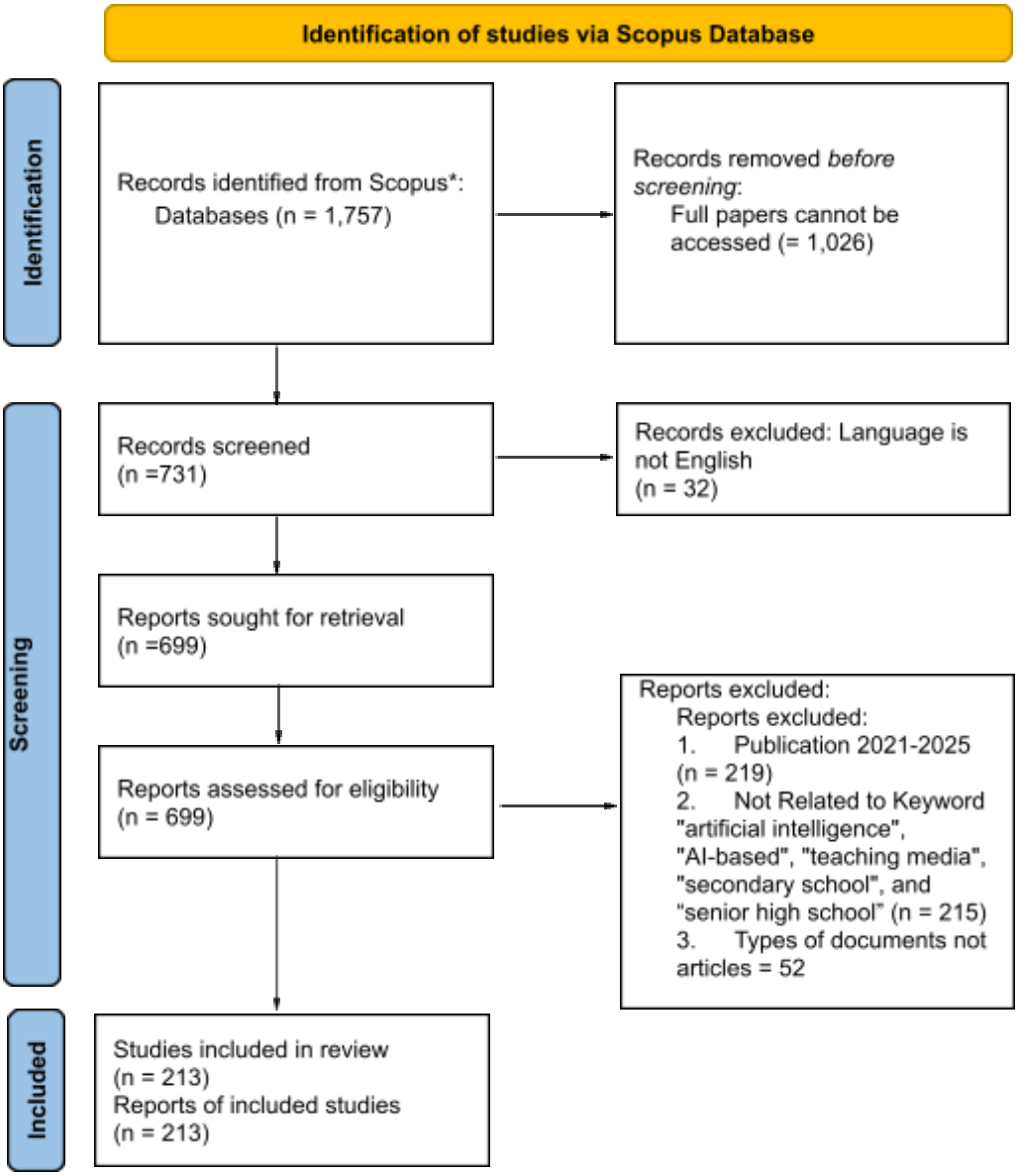
Convolutional Neural Network (CNN) serta mendukung pengembangan teknologi virtual yang memperkaya pengalaman belajar digital (Feng et al., 2022; X. Wang & Chen, 2022). Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa deep learning tidak hanya berfungsi sebagai inovasi teknologi, tetapi juga menjadi instrumen strategis dalam menciptakan ekosistem pendidikan yang lebih adaptif, efisien, dan berpusat pada peserta didik.

Meskipun implementasi deep learning dalam pendidikan mengalami perkembangan yang pesat, penelitian yang mengintegrasikan teknologi tersebut dalam pendidikan berbasis lintas disipliner masih menunjukkan karakteristik yang tersebar pada berbagai bidang ilmu dan belum memiliki sintesis yang komprehensif. Sebagian besar penelitian berfokus pada pengembangan model algoritma atau implementasi pada disiplin tertentu, seperti pendidikan kewarganegaraan digital, pendidikan kesehatan, pendidikan teknik, maupun pengembangan media pembelajaran berbasis kecerdasan buatan (Komalasari et al., 2025; Wilson-Lopez & Acosta-Feliz, 2021; Yi et al., 2025). Di sisi lain, penerapan deep learning pada berbagai domain non-pendidikan, seperti pengenalan aktivitas manusia, segmentasi citra medis, deteksi objek, dan sistem prediksi berbasis kecerdasan buatan, memperlihatkan potensi besar teknologi ini untuk diadaptasi ke dalam pembelajaran lintas disiplin melalui integrasi ilmu komputer, ilmu pendidikan, ilmu sosial, kesehatan, dan rekayasa (Cilia et al., 2021; Sharma et al., 2024; Zhang et al., 2025). Oleh karena itu, diperlukan suatu Systematic Literature Review (SLR) untuk memetakan perkembangan penelitian, mengidentifikasi tren implementasi, metode yang digunakan, manfaat, tantangan, serta peluang pengembangan deep learning dalam pendidikan berbasis lintas disipliner sehingga dapat menjadi dasar konseptual bagi penelitian dan inovasi pendidikan pada masa mendatang.

3. METODE

Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) dengan mengacu pada pedoman Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) untuk menjamin proses identifikasi, penyaringan, seleksi, dan sintesis literatur dilakukan secara sistematis, transparan, serta dapat direplikasi. Sumber data penelitian berasal dari basis data Scopus yang dipilih karena memiliki cakupan publikasi ilmiah bereputasi internasional dan telah melalui proses peer review. Tahap identifikasi menghasilkan 1.757 artikel yang diperoleh melalui pencarian menggunakan kata kunci yang berkaitan dengan implementasi deep learning dalam pendidikan berbasis lintas disipliner. Sebelum proses penyaringan dilakukan, sebanyak 1.026 artikel dikeluarkan karena naskah lengkap (full papers) tidak dapat diakses. Selanjutnya, sebanyak 731 artikel memasuki tahap screening, kemudian 32 artikel dikeluarkan karena tidak menggunakan bahasa Inggris, sehingga tersisa 699 artikel yang memenuhi syarat untuk dilakukan penelusuran dan penilaian kelayakan (eligibility assessment).

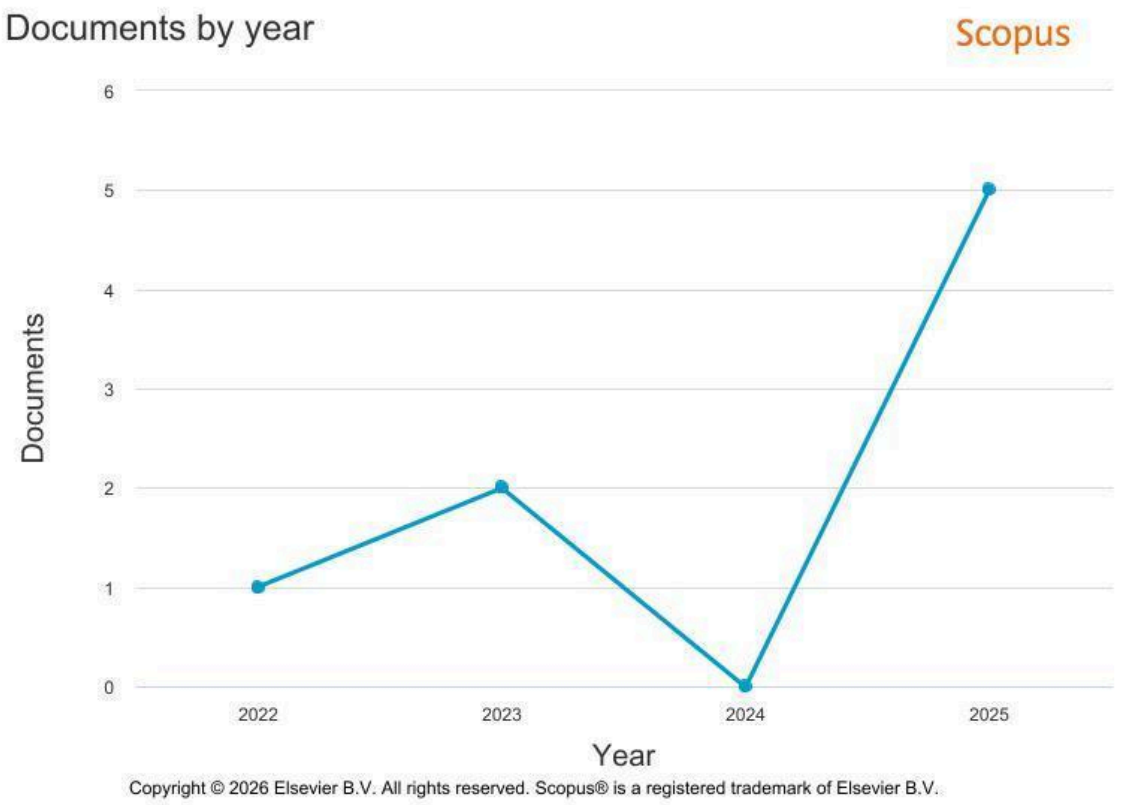
Pada tahap eligibility, seluruh artikel dievaluasi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Artikel yang dipublikasikan di luar rentang tahun 2021–2025 dikeluarkan sebanyak 219 dokumen. Selanjutnya, sebanyak 215 artikel dieliminasi karena tidak memuat kata kunci yang relevan, seperti artificial intelligence, AI-based, teaching media, secondary school, dan senior high school, sesuai dengan fokus penelitian. Selain itu, sebanyak 52 dokumen dikeluarkan karena tidak termasuk jenis publikasi yang ditetapkan, seperti artikel prosiding, editorial, atau dokumen non artikel ilmiah. Setelah seluruh tahapan seleksi selesai dilakukan, diperoleh 213 artikel yang memenuhi seluruh kriteria inklusi dan digunakan sebagai sumber utama dalam proses analisis, sintesis, serta pemetaan tren penelitian mengenai implementasi deep learning dalam pendidikan berbasis lintas disipliner. Seluruh tahapan seleksi literatur pada penelitian ini disajikan secara rinci melalui diagram alur PRISMA untuk meningkatkan transparansi dan kredibilitas proses Systematic Literature Review.



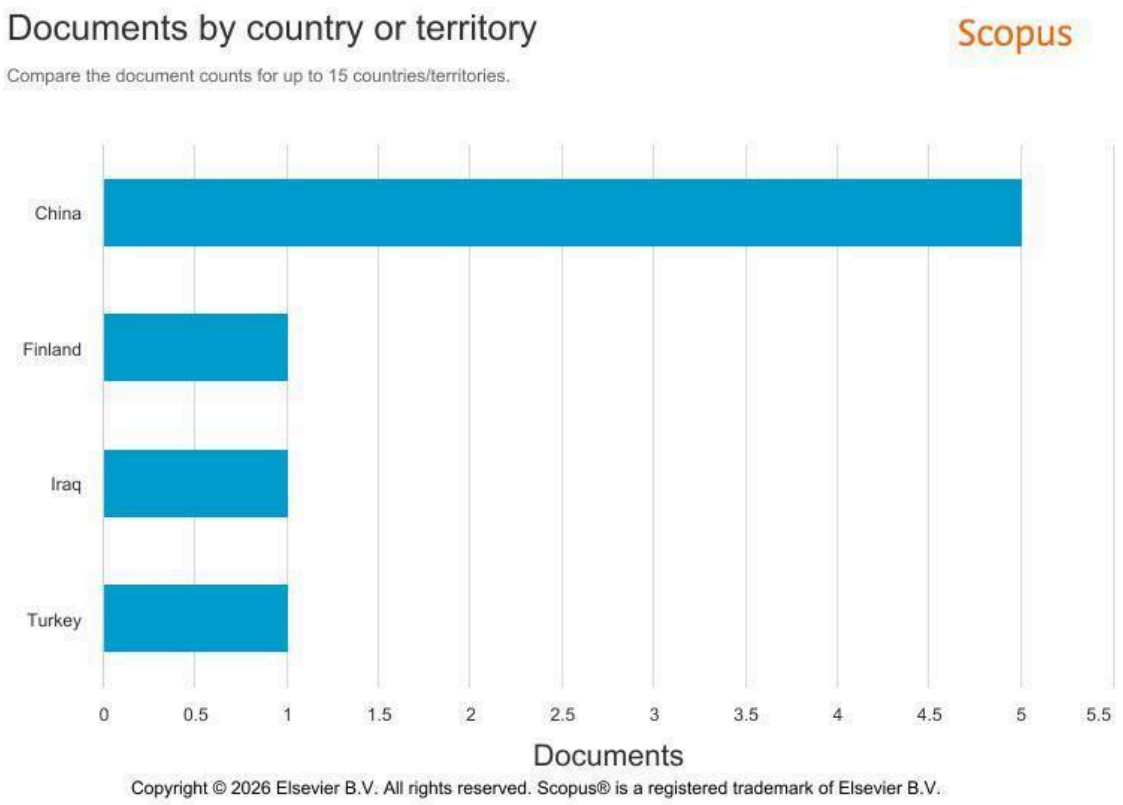
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. HASIL

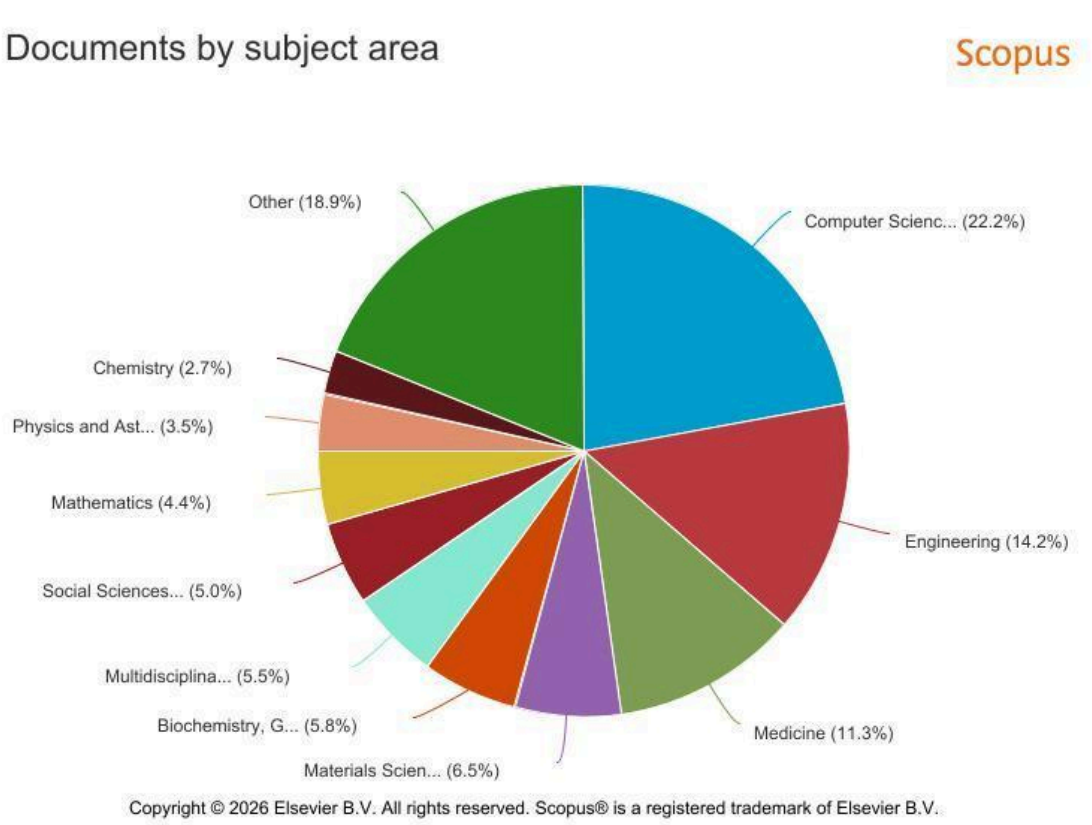
Berdasarkan grafik Documents by Year, tren publikasi mengenai implementasi deep learning dalam pendidikan berbasis lintas disipliner selama periode 2022–2025 menunjukkan pola yang bersifat fluktuatif, namun secara keseluruhan mengalami peningkatan pada akhir periode pengamatan. Pada tahun 2022 terdapat 1 publikasi, kemudian meningkat menjadi 2 publikasi pada tahun 2023. Peningkatan tersebut mengindikasikan mulai tumbuhnya perhatian akademisi terhadap pemanfaatan teknologi deep learning dalam dunia pendidikan, khususnya sebagai bagian dari transformasi digital dan integrasi kecerdasan buatan dalam proses pembelajaran. Meskipun demikian, pada tahun 2024 tidak ditemukan publikasi yang memenuhi kriteria pencarian sehingga jumlah dokumen tercatat 0 publikasi. Kondisi ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti keterbatasan kata kunci yang digunakan dalam proses pencarian, waktu pengindeksan artikel di Scopus, atau belum terpenuhinya kriteria inklusi yang telah ditetapkan dalam penelitian ini.



Peningkatan yang paling signifikan terjadi pada tahun 2025 dengan jumlah 5 publikasi, yang merupakan jumlah tertinggi dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Lonjakan tersebut menunjukkan bahwa penelitian mengenai implementasi deep learning dalam pendidikan berbasis lintas disipliner mulai memperoleh perhatian yang lebih besar dari komunitas akademik. Meningkatnya kebutuhan akan pembelajaran berbasis kecerdasan buatan, berkembangnya teknologi Generative Artificial Intelligence, serta semakin luasnya penerapan analitik pembelajaran (learning analytics) diduga menjadi faktor yang mendorong peningkatan jumlah publikasi pada periode tersebut. Temuan ini mengindikasikan bahwa topik implementasi deep learning dalam pendidikan masih merupakan bidang penelitian yang berkembang (emerging research area) dan memiliki peluang yang besar untuk terus dieksplorasi, terutama dalam mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu guna menghasilkan inovasi pembelajaran yang lebih adaptif, personal, dan berbasis teknologi.

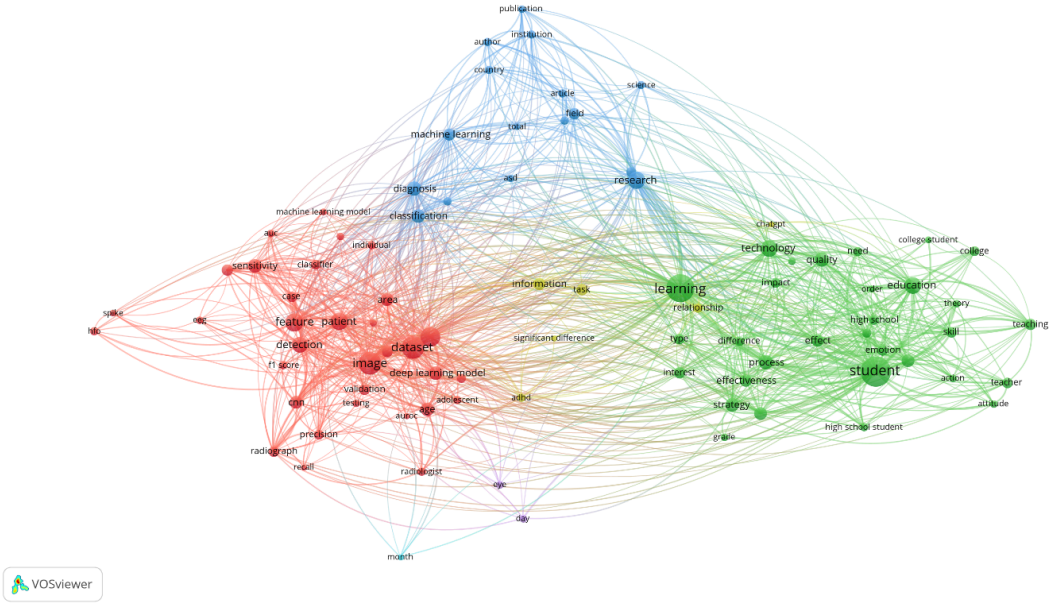


Penelitian mengenai implementasi deep learning dalam pendidikan berbasis lintas disipliner masih didominasi oleh Tiongkok (China) dengan jumlah 5 publikasi, jauh lebih tinggi dibandingkan negara lainnya. Sementara itu, Finlandia, Irak, dan Turki masing-masing hanya menyumbang 1 publikasi. Dominasi Tiongkok menunjukkan tingginya perhatian negara tersebut terhadap pengembangan dan penerapan teknologi kecerdasan buatan, khususnya deep learning, dalam sektor pendidikan yang didukung oleh investasi besar di bidang riset, infrastruktur digital, dan inovasi teknologi. Sebaliknya, kontribusi yang relatif rendah dari negara lain mengindikasikan bahwa penelitian pada topik ini masih belum merata secara global dan masih terpusat di beberapa negara tertentu. Temuan ini membuka peluang bagi peneliti dari negara lain, termasuk Indonesia, untuk memperluas kajian mengenai implementasi deep learning dalam pendidikan berbasis lintas disipliner sehingga dapat memperkaya perspektif penelitian sekaligus meningkatkan kolaborasi internasional dalam pengembangan inovasi pendidikan berbasis kecerdasan buatan.



Implementasi deep learning dalam pendidikan berbasis lintas disipliner menunjukkan bahwa Computer Science merupakan bidang ilmu yang paling dominan dengan persentase 22,2%, diikuti oleh Engineering sebesar 14,2% dan Medicine sebesar 11,3%. Dominasi ketiga bidang tersebut menunjukkan bahwa pengembangan dan penerapan deep learning masih berorientasi pada aspek teknis, komputasional, dan aplikasi teknologi dalam berbagai konteks pendidikan maupun kesehatan. Selanjutnya, kontribusi dari Materials Science (6,5%), Biochemistry, Genetics and Molecular Biology (5,8%), Multidisciplinary (5,5%), dan Social Sciences (5,0%) mengindikasikan bahwa implementasi deep learning mulai berkembang ke berbagai disiplin ilmu yang memanfaatkan analisis data cerdas untuk mendukung proses pembelajaran, penelitian, maupun pengambilan keputusan.

Sementara itu, bidang Mathematics (4,4%), Physics and Astronomy (3,5%), dan Chemistry (2,7%) memiliki proporsi publikasi yang relatif lebih rendah, sedangkan kategori Other mencapai 18,9%, yang menunjukkan bahwa penelitian mengenai deep learning telah diterapkan pada berbagai bidang ilmu lain di luar kategori utama. Sebaran tersebut menggambarkan bahwa implementasi deep learning tidak lagi terbatas pada ranah ilmu komputer, tetapi telah berkembang menjadi pendekatan lintas disipliner yang mengintegrasikan berbagai bidang keilmuan untuk menyelesaikan permasalahan yang kompleks. Temuan ini memperkuat bahwa pengembangan teknologi deep learning dalam pendidikan memiliki potensi besar untuk mendorong kolaborasi interdisiplin, sehingga mampu menghasilkan inovasi pembelajaran yang lebih adaptif, berbasis data, dan relevan dengan kebutuhan transformasi pendidikan di era kecerdasan buatan.



Berdasarkan hasil Network Visualization menggunakan VOSviewer, peta co-occurrence kata kunci menunjukkan bahwa penelitian mengenai implementasi deep learning dalam pendidikan berbasis lintas disipliner terbagi ke dalam beberapa klaster utama yang saling berhubungan. Klaster merah didominasi oleh kata kunci seperti dataset, image, feature, detection, patient, dan classifier, yang menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian masih berfokus pada pengembangan model deep learning, pengolahan citra, serta peningkatan akurasi klasifikasi dan deteksi. Klaster biru memuat kata kunci research, machine learning, publication, institution, dan science, yang menggambarkan perkembangan metodologi penelitian serta kontribusi akademik dalam bidang kecerdasan buatan. Sementara itu, cluster kecil di bagian tengah yang berisi kata kunci seperti information dan task berperan sebagai penghubung antara pengembangan teknologi dengan penerapannya pada berbagai bidang ilmu.

Di sisi lain, klaster hijau menjadi bagian yang paling relevan dengan fokus penelitian ini karena didominasi oleh kata kunci student, learning, education, technology, teacher, teaching, effectiveness, dan strategy. Besarnya ukuran node pada kata student dan learning menunjukkan bahwa kedua konsep tersebut merupakan tema sentral dalam implementasi deep learning di bidang pendidikan. Hubungan yang kuat antara kata kunci tersebut mengindikasikan bahwa penelitian terkini tidak hanya berfokus pada pengembangan algoritma, tetapi juga pada pemanfaatan deep learning untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, efektivitas proses belajar mengajar, serta pengembangan strategi pembelajaran berbasis teknologi. Secara keseluruhan, visualisasi ini menunjukkan bahwa implementasi deep learning berkembang melalui pendekatan lintas disipliner yang mengintegrasikan ilmu komputer, teknologi, dan pendidikan, sehingga menghasilkan inovasi pembelajaran yang lebih adaptif, personal, dan berbasis data.

4.2. PEMBAHASAN

Hasil analisis co-occurrence kata kunci menunjukkan bahwa implementasi deep learning dalam pendidikan berbasis lintas disipliner berkembang melalui integrasi yang erat antara bidang ilmu komputer, teknologi, dan pendidikan. Dominasi kata kunci student, learning, education, dan technology mengindikasikan bahwa penelitian terkini telah bergeser dari sekadar pengembangan algoritma menuju pemanfaatan deep learning untuk meningkatkan

kualitas proses pembelajaran, personalisasi belajar, dan efektivitas pendidikan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ji et al. (2025) yang menunjukkan bahwa deep learning mampu mendukung sistem pembelajaran yang lebih personal (personalized learning) melalui analisis karakteristik dan kebutuhan peserta didik. Selain itu, perkembangan teknologi kecerdasan buatan juga memperluas pemanfaatan deep learning dalam berbagai lingkungan pendidikan digital yang adaptif sehingga mampu meningkatkan pengalaman belajar dan efisiensi proses pembelajaran (Zhu et al., 2025). Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa pendidikan menjadi salah satu domain yang semakin banyak mengadopsi teknologi deep learning sebagai bagian dari transformasi digital menuju pembelajaran berbasis data (data-driven learning).

Di sisi lain, keberadaan klaster yang didominasi kata kunci dataset, image, feature, detection, dan classification menunjukkan bahwa fondasi implementasi deep learning dalam pendidikan masih sangat dipengaruhi oleh perkembangan metodologi pada bidang ilmu komputer dan pengolahan data. Penelitian mengenai pengembangan dataset berkualitas, validasi model, dan peningkatan akurasi klasifikasi menjadi dasar penting sebelum teknologi tersebut diterapkan pada berbagai konteks pendidikan. Li et al. (2022) menegaskan bahwa kualitas dataset merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan model deep learning, sedangkan Song (2022), menunjukkan bahwa kemajuan algoritma deep learning dalam proses deteksi dan klasifikasi mampu meningkatkan akurasi analisis data yang kompleks. Dengan demikian, implementasi deep learning dalam pendidikan tidak dapat dipisahkan dari kemajuan riset pada bidang komputasi, pengolahan citra, dan pembelajaran mesin yang terus berkembang sebagai landasan bagi pengembangan aplikasi pendidikan yang lebih cerdas.

Lebih lanjut, hubungan antar klaster pada visualisasi VOSviewer memperlihatkan bahwa penelitian deep learning berkembang melalui pendekatan lintas disipliner yang menghubungkan berbagai bidang ilmu, seperti ilmu komputer, kesehatan, pendidikan, dan ilmu sosial. Hal ini menunjukkan bahwa inovasi deep learning tidak lagi dikembangkan secara sektoral, melainkan melalui kolaborasi multidisiplin untuk menghasilkan solusi yang lebih komprehensif terhadap berbagai permasalahan. Temuan ini sejalan dengan Rahimi & Sevilla-Pavón (2024) yang menekankan pentingnya pendekatan sosio-teknis dalam pengembangan kecerdasan buatan agar implementasinya mampu memberikan manfaat yang optimal di berbagai sektor. Oleh karena itu, hasil kajian ini mengindikasikan bahwa arah penelitian deep learning ke depan tidak hanya berfokus pada peningkatan performa algoritma, tetapi juga pada integrasi lintas disiplin yang mendukung terciptanya sistem pembelajaran yang adaptif, inklusif, dan berorientasi pada kebutuhan peserta didik di era transformasi digital.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil Systematic Literature Review (SLR) terhadap 213 artikel yang terindeks Scopus, dapat disimpulkan bahwa implementasi deep learning dalam pendidikan berbasis lintas disipliner menunjukkan perkembangan yang semakin pesat dan menjadi salah satu fokus penelitian dalam mendukung transformasi pendidikan di era kecerdasan buatan. Analisis tren publikasi menunjukkan adanya peningkatan perhatian akademik terhadap topik ini, meskipun distribusi penelitian masih didominasi oleh beberapa negara dan bidang ilmu tertentu, terutama Computer Science, Engineering, dan Medicine. Hasil analisis co-occurrence menggunakan VOSviewer juga mengidentifikasi bahwa kata kunci student, learning, education, technology, dataset, dan image merupakan tema-tema utama yang saling terhubung, sehingga menggambarkan bahwa implementasi deep learning tidak hanya berfokus pada pengembangan algoritma, tetapi juga pada peningkatan kualitas pembelajaran, personalisasi pendidikan, serta pengembangan strategi pembelajaran berbasis teknologi.

Selain itu, hasil kajian menunjukkan bahwa implementasi deep learning berkembang melalui pendekatan lintas disipliner yang mengintegrasikan ilmu komputer, pendidikan, kesehatan, dan bidang ilmu lainnya untuk menghasilkan inovasi pembelajaran yang lebih adaptif, efektif, dan berbasis data. Temuan ini mengindikasikan bahwa pengembangan deep

learning di masa depan tidak hanya memerlukan peningkatan performa teknologi, tetapi juga kolaborasi interdisiplin, penguatan aspek pedagogik, serta perhatian terhadap isu etika, kualitas data, dan kesiapan sumber daya manusia dalam penerapan kecerdasan buatan di lingkungan pendidikan. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya diharapkan dapat memperluas cakupan implementasi deep learning pada berbagai jenjang dan konteks pendidikan, termasuk mengembangkan model pembelajaran yang lebih inklusif dan berkelanjutan guna mendukung transformasi pendidikan di era digital.

6. REFERENSI

Ahmed, A. A., & Echi, M. (2021). Hawk-Eye: An AI-Powered Threat Detector for Intelligent Surveillance Cameras. IEEE Access, 9, 63283–63293. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3074319

B J, B. N., P, S., & N, S. R. (2025). WAYVision: A hybrid deep learning approach for recognizing handwritten Kannada Braille using wavelet transformation and attention based YOLOv5. MethodsX, 15. https://doi.org/10.1016/j.mex.2025.103440

Bahri, S., Arifin, W. N. J. W., & Widodo, H. (2025). DEVELOPMENT OF A DEEP LEARNING MODEL: CONTEXTUAL STRATEGIES FOR IMPROVING THE PROFILE OF PANCASILA HIGH SCHOOL STUDENTS. Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi, 9(3), 1235–1248. https://doi.org/10.22437/jiituj.v9i3.46608

Bal, M., & Öztürk, E. (2025). The potential of deep learning in improving K-12 students' writing skills: A systematic review. British Educational Research Journal, 51(3), 1295–1312. https://doi.org/10.1002/berj.4120

Chen, Y.-T., Li, M., Cukurova, M., & Jong, M. S.-Y. (2024). Incorporation of peer-feedback into the pedagogical use of spherical video-based virtual reality in writing education. British Journal of Educational Technology, 55(2), 519–540. https://doi.org/10.1111/bjet.13376

Choudhury, A., & Shamszare, H. (2024). The Impact of Performance Expectancy, Workload, Risk, and Satisfaction on Trust in ChatGPT: Cross-Sectional Survey Analysis. JMIR Human Factors, 11. https://doi.org/10.2196/55399

Cilia, F., Carette, R., Elbattah, M., Dequen, G., Guérin, J.-L., Bosche, J., Vandromme, L., & Le Driant, B. (2021). Computer-aided screening of Autism Spectrum disorder: Eye-tracking study using data visualization and deep learning. JMIR Human Factors, 8(4). https://doi.org/10.2196/27706

Feng, H., Hou, S., Wei, L.-Y., & Zhou, D.-X. (2022). CNN MODELS FOR READABILITY OF CHINESE TEXTS. Mathematical Foundations of Computing, 5(4), 351–362. https://doi.org/10.3934/MFC.2022021

Giglio, E., Luzzani, G., Terranova, V., Trivigno, G., Niccolai, A., & Grimaccia, F. (2023). An Efficient Artificial Intelligence Energy Management System for Urban Building Integrating Photovoltaic and Storage. IEEE Access, 11, 18673–18688. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3247636

Hao, J. (2024). Research on the Innovation of Education Management Informatization Based on Deep Learning Models. Applied Mathematics and Nonlinear Sciences, 9(1). https://doi.org/10.2478/amns-2024-3203

Hermawan, A. T., Zaeni, I. A. E., Wibawa, A. P., Hartono, N., & Kristian, Y. (2024). EEG-Based Lie Detection Using Autoencoder Deep Learning with Muse II Brain Sensing. International Journal of Robotics and Control Systems, 4(3), 1403–1428. https://doi.org/10.31763/ijrcs.v4i3.1497

Imran, A., Li, J., & Alshammari, A. (2025). AI-driven educational transformation in ICT: Improving adaptability, sentiment, and academic performance with advanced machine learning. PLoS ONE, 20(5 MAY). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0317519

Ji, X., Samsudin, S. B., Hassan, M. Z. B., Farizan, N. H., Yuan, Y., & Chen, W. (2025). The application of suitable sports games for junior high school students based on deep

learning and artificial intelligence. Scientific Reports, 15(1). https://doi.org/10.1038/s41598-025-01941-z

Jin, S., Bai, W., Yusufu, M., Li, R., Zhang, K., Zhang, F., Li, L., Zou, H., Wang, N., & Liu, H. (2025). Digital technologies in enhancing hierarchical vision health management for the next 1000 days of children's life: multi-component economic evaluation. The Lancet Regional Health - Western Pacific, 63. https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2025.101695

Julia, J., Khoiri, N., Kurniawan, A. F., & Ristanto, S. (2025). Effectiveness of implementing deep learning approach using PBL with PhET simulation on students' interest and collaboration. Physics Education, 60(6). https://doi.org/10.1088/1361-6552/ae0859

Komalasari, K., Abdulkarim, A., Sopianingsih, P., & Permana, G. R. (2025). Deep Learning Model in Pancasila Education for Strengthening Students' Digital Citizenship Competences. New Educational Review, 81(3), 135–150. https://doi.org/10.15804/tner.2025.81.3.09

Li, Z., Wu, F., Hong, F., Gai, X., Cao, W., Zhang, Z., Yang, T., Wang, J., Gao, S., & Peng, C. (2022). Computer-Aided Diagnosis of Spinal Tuberculosis From CT Images Based on Deep Learning With Multimodal Feature Fusion. Frontiers in Microbiology, 13. https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.823324

Nechita, L. C., Tutunaru, D., Nechita, A., Voipan, A. E., Voipan, D., Ionescu, A. M., Drăgoiu, T. S., & Musat, C. L. (2025). A Resting ECG Screening Protocol Improved with Artificial Intelligence for the Early Detection of Cardiovascular Risk in Athletes. Diagnostics, 15(4). https://doi.org/10.3390/diagnostics15040477

Pertzelan, A., Ariel, G., & Kiflawi, M. (2023). Schooling of light reflecting fish. PLoS ONE, 18(7 July). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0289026

Rahimi, A. R., & Sevilla-Pavón, A. (2024). A pathway from surface to deep online language learning approach: The crucial role of online self-regulation. Acta Psychologica, 251. https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2024.104644

Ren, G., Sun, Y., Wang, D., Ren, J., Dai, J., Mei, S., Li, Y., Wang, X., Yang, X., Yan, J., & Wang, Q. (2021). Identification of Epileptogenic and Non-epileptogenic High-Frequency Oscillations Using a Multi-Feature Convolutional Neural Network Model. Frontiers in Neurology, 12. https://doi.org/10.3389/fneur.2021.640526

Sharma, V., Gupta, M., Kumar, A., & Mishra, D. (2024). STAR-3D: A Holistic Approach for Human Activity Recognition in the Classroom Environment. Information (Switzerland), 15(4). https://doi.org/10.3390/info15040179

Song, J. (2022). English Teaching Quality Monitoring and Multidimensional Analysis Based on the Internet of Things and Deep Learning Model. Computational Intelligence and Neuroscience, 2022. https://doi.org/10.1155/2022/9667864

Villegas-Espinoza, A. E., & Necochea-Chamorro, J. I. (2025). Development of a Student Performance Prediction System with Deep Learning. TEM Journal, 14(4), 3591–3598. https://doi.org/10.18421/TEM144-64

Wang, J., Wu, B., Jiang, Y., & Yuan, Y. (2022). Research on Prediction of Physical Fitness Test Results in Colleges and Universities Based on Deep Learning. Mathematical Problems in Engineering, 2022. https://doi.org/10.1155/2022/6758684

Wang, W., Nepal, S., Huckins, J. F., Hernandez, L., Vojdanovski, V., Mack, D., Plomp, J., Pillai, A., Obuchi, M., Dasilva, A., Murphy, E., Hedlund, E., Rogers, C., Meyer, M., & Campbell, A. (2022). First-Gen Lens: Assessing mental health of first-generation students across their first year at college using mobile sensing. Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies, 6(2). https://doi.org/10.1145/3543194

Wang, X., & Chen, C. (2022). Case report: Quantitative recognition of virtual human technology acceptance based on efficient deep neural network algorithm. Frontiers in Neurorobotics, 16. https://doi.org/10.3389/fnbot.2022.1009093

Wilson-Lopez, A., & Acosta-Feliz, J. (2021). Transnational latinx youths' workplace funds of knowledge and implications for assets-based, equity-oriented engineering education.

Journal of Pre-College Engineering Education Research, 11(1). https://doi.org/10.7771/2157-9288.1289

Yi, T. Y., Shreyans, P., & Vallabhajosyula, R. (2025). Learning by making – student-made models and creative projects for medical education: systematic review with qualitative synthesis. BMC Medical Education, 25(1). https://doi.org/10.1186/s12909-025-06716-8

Zhang, X.-M., Zhou, H.-J., Chen, Q., Wang, X., Fu, Y.-J., Jin, C., Zhou, F.-T., Wang, J.-P., Cai, Q.-Y., Wang, J.-L., Luo, B., Hu, M.-T., Yao, C.-Y., Yang, X., Xu, Y.-L., Zhang, J., & Chen, H. (2025). Development and validation of an artificial intelligence system for triple-negative breast cancer identification and prognosis prediction: a multicentre retrospective study. EClinicalMedicine, 89. https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2025.103557

Zhu, Y., Dai, W., & Kang, Q. (2025). The analysis of artificial intelligence-based mobile learning in students' open teaching recommendation system based on deep learning. Scientific Reports, 15(1). https://doi.org/10.1038/s41598-025-08147-3