

PEMANFAATAN ARTIFICIAL INTELEGEENCE, KHUSUSNYA MECHINE LEARNING DAN DEEP LEARNING SYSTEM DALAM PENDIDIKAN

Bisma Muhammad Hermawan¹, Muhamad Abdurahman Hakim², Rijal Arifin³,
Norma Puspitasari⁴

¹²³⁴Politeknik Indonusa Surakarta
Surakarta–Indonesia

Email: ¹bisma8182@gmail.com, ²muhhkm0@gmail.com, ³rijalarifin906@gmail.com
⁴normasari@poltekindonusa.ac.id

Abstract

This research explores the utilization of Artificial Intelligence (AI), especially Machine Learning (ML) and Deep Learning System (DLS), in education. Using a qualitative approach with systematic literature studies, this research analyzes scientific sources from 2017 to 2024. The results show that the implementation of ML in education offers advantages such as personalized learning, effective content analysis, and an objective assessment system. DLS, on the other hand, shows the ability in adaptive assessment and learning prediction. Although there are challenges related to ethics and potential bias, this study concludes that the integration of AI in education has the potential to create a more inclusive and effective learning environment, as well as preparing students to face the digital age.

Kata Kunci: Artificial Intelligence, Machine Learning, Deep Learning, Education, Adaptive Learning

Abstraksi

Penelitian ini mengeksplorasi pemanfaatan Artificial Intelligence (AI), khususnya Machine Learning (ML) dan Deep Learning System (DLS), dalam pendidikan. Menggunakan pendekatan kualitatif dengan studi literatur sistematis, penelitian ini menganalisis sumber-sumber ilmiah dari 2017 hingga 2024. Hasilnya menunjukkan bahwa penerapan ML dalam pendidikan menawarkan keunggulan seperti pembelajaran yang dipersonalisasi, analisis konten yang efektif, dan sistem penilaian yang objektif. DLS, di sisi lain, menunjukkan kemampuan dalam penilaian adaptif dan prediksi pembelajaran. Meskipun ada tantangan terkait etika dan potensi bias, penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi AI dalam pendidikan berpotensi menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih inklusif dan efektif, serta mempersiapkan siswa untuk menghadapi era digital.

Keywords: Artificial Intelligence, Machine Learning, Deep Learning, Pendidikan, Pembelajaran Adaptif

1. PENDAHULUAN

Salah satu pilar utama kemajuan teknologi kontemporer, kecerdasan buatan (AI) berdampak pada banyak aspek kehidupan manusia, termasuk pendidikan. Dengan kecepatan perkembangan teknologi, kecerdasan buatan (AI) menghadirkan ide-ide kreatif yang dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran. Pembelajaran mesin, salah satu bidang kecerdasan buatan yang paling terkenal, memungkinkan robot untuk belajar dari pengalaman dan data, menyesuaikan diri dengan tuntutan setiap pengguna, dan memberikan umpan balik yang mendalam.

Salah satu pilar utama kemajuan teknologi kontemporer, kecerdasan buatan (AI) berdampak pada banyak aspek kehidupan manusia, termasuk pendidikan. Dengan kecepatan perkembangan teknologi, kecerdasan buatan (AI) menghadirkan ide-ide kreatif yang dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran. Pembelajaran mesin, salah satu bidang kecerdasan buatan yang paling terkenal, memungkinkan robot untuk belajar dari pengalaman dan data, menyesuaikan diri dengan tuntutan setiap pengguna, dan memberikan umpan balik yang mendalam.

Namun, bahkan dengan semua kelebihanannya, masih ada hal-hal yang perlu diingat saat menerapkan teknologi ini. Untuk memastikan bahwa AI digunakan dalam pendidikan dengan cara yang tepat dan adil, penting untuk mengatasi masalah seperti etika penggunaan data siswa, transparansi algoritma, dan potensi bias dalam penilaian.

Tujuan artikel ini adalah untuk mengkaji fungsi pembelajaran mendalam dan pembelajaran mesin dalam pendidikan, serta keuntungan dan kesulitan yang terkait dengan penerapannya. Memahami ide-ide mendasar dan penggunaan teknologi ini di dunia nyata dimaksudkan untuk memberikan pemahaman yang lebih jelas tentang bagaimana kecerdasan buatan (AI) dapat mengubah wajah pendidikan di masa depan. Diharapkan diskusi ini akan membantu pembaca memahami potensi besar kecerdasan buatan untuk meningkatkan standar pendidikan dan membangun lingkungan belajar yang lebih inklusif dan produktif.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Teknologi Kecerdasan Buatan (AI) telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir. Logika Fuzzy (FL), Komputasi Evolusioner (EC), dan Pembelajaran Mesin (ML) adalah tiga subbidang utama kecerdasan buatan. Setiap cabang memiliki ciri dan kegunaan unik untuk menyelesaikan berbagai jenis masalah yang menantang.

Para peneliti dan praktisi telah banyak memfokuskan perhatian pada pembelajaran mesin, salah satu bidang kecerdasan buatan yang paling digemari, yang menjelaskan bagaimana pembelajaran mesin (ML) memungkinkan komputer untuk belajar dari pengalaman dan data tanpa memerlukan pemrograman ulang secara manual. Pembelajaran mesin (ML) telah menunjukkan harapan dalam pengembangan sistem pembelajaran yang lebih fleksibel dan disesuaikan dalam lingkungan pendidikan.

Menurut penelitiannya, Pembelajaran Mendalam (Deep Learning), bagian dari pembelajaran mesin, lebih canggih daripada teknik pembelajaran mesin pada umumnya dalam menangkap informasi kontekstual dan semantik. Karena itu, DL bekerja dengan sangat baik dalam aplikasi seperti sistem pembelajaran adaptif yang membutuhkan pemahaman konteks yang lebih mendalam.

menunjukkan sejumlah manfaat penggunaan machine learning (ML) dalam pendidikan, seperti evaluasi yang lebih objektif, analisis konten yang lebih efisien, dan pembelajaran yang bersifat individual. Sementara itu, Al Kasyafani (2023) menggarisbawahi betapa pentingnya mempertimbangkan isu etika dan transparansi saat menerapkan machine learning untuk penilaian dan evaluasi dalam pendidikan.

Dalam konteks Sistem Pembelajaran Mendalam (DLS), mengilustrasikan bagaimana teknologi ini dapat digunakan untuk menangani tugas-tugas rumit secara akurat. menyelidiki potensi DL untuk mempromosikan pembelajaran inklusif dalam pendidikan kejuruan secara lebih rinci.

3. METODE PENELITIAN

Studi ini meneliti penerapan kecerdasan buatan dalam transformasi pendidikan menggunakan metodologi penelitian library research dan teknik telaah pustaka yang metodis. Sebagai mahasiswa Politeknik Indonusa semester tiga, kami mengumpulkan informasi dengan melihat berbagai sumber pustaka ilmiah, termasuk publikasi ilmiah, artikel penelitian, dan terbitan berkala nasional dan internasional yang berkaitan dengan penerapan AI dalam pendidikan.

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa langkah metodis. Untuk menjamin keakuratan data, langkah awal yang dilakukan adalah mencari dan mengumpulkan literatur yang relevan, dengan penekanan pada karya-karya yang diterbitkan dalam lima tahun terakhir. Istilah "Kecerdasan Buatan dalam Pendidikan," "Pembelajaran Mesin untuk Pendidikan," dan "Sistem Pembelajaran Mendalam dalam Pendidikan" digunakan dalam pencarian literatur menggunakan basis data ilmiah seperti Google Scholar, Science Direct, dan Portal Garuda.

Berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditentukan sebelumnya, kami memeriksa dan memilih artikel untuk langkah kedua. Persyaratan ini mencakup keunikan informasi, kemantapan metodologi, dan relevansi dengan isu penelitian. Publikasi yang dipilih kemudian diperiksa secara menyeluruh untuk menentukan tren, pola, dan penemuan signifikan yang berkaitan dengan penerapan AI di kelas.

Analisis konten dan sintesis informasi dari literatur yang dipilih merupakan tujuan utama dari tahap ketiga. Hasil analisis dikategorikan ke dalam sejumlah tema utama, termasuk penerapan pembelajaran mesin, penerapan sistem pembelajaran mendalam, dan pengaruhnya terhadap proses pembelajaran. Prosedur ini memungkinkan kita untuk menentukan sejumlah elemen penting dalam penerapan AI untuk merevolusi pendidikan.

Pemahaman menyeluruh tentang fungsi AI dalam perubahan pendidikan kemudian dihasilkan dengan memproses data yang dikumpulkan menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif. Untuk menjamin ketepatan dan keandalan temuan penelitian, kesimpulan analisis kemudian dikonfirmasi oleh tinjauan sejawat dan percakapan dengan dosen pembimbing.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecerdasan Buatan atau Artificial Intelligence (AI) adalah teknik yang digunakan untuk meniru kecerdasan yang dimiliki oleh makhluk hidup maupun benda mati untuk menyelesaikan sebuah persoalan. Untuk melakukan hal ini, setidaknya ada tiga metode yang dikembangkan.

- A. FL adalah singkatan dari fuzzy logic. Dengan menawarkan pilihan yang tidak biner, mesin menggunakan metode ini untuk meniru bagaimana organisme hidup beradaptasi dengan lingkungannya, agar muncul sistem fuzzy logic yang tidak kaku. Fuzzy logic digunakan, misalnya, dalam sistem pengereman kereta api Jepang.
- B. EC adalah singkatan dari evolutionary computing. Metode ini memilih individu terbaik untuk menghasilkan generasi berikutnya dengan menggunakan sistem evolusi yang menggunakan sejumlah besar individu dan menawarkan pengujian. Tujuan dari pemilihan ini adalah untuk memecahkan suatu masalah. Contoh dari strategi ini termasuk Simulated Annealing, yang meniru penempatan logam, Genetic Algorithms, yang menggunakan konsep mutasi dan persilangan, dan Particle Swarm Optimization (PSO), yang meniru kelompok hewan, seperti ikan dan burung, dalam perburuan mangsanya.
- C. Machine Learning (ML) merupakan teknik yang paling populer karena banyak digunakan untuk menggantikan atau meniru perilaku manusia dalam memecahkan masalah. Sesuai namanya, ML mencoba meniru cara manusia atau makhluk cerdas belajar dan melakukan generalisasi.[1]

Seiring dengan perkembangan teknologi yang begitu pesat saat ini, sehingga memunculkan cabang ilmu teknologi salah satunya adalah kecerdasan buatan(AI) dan memberikan banyak perhatian dari peneliti, salah satu cabang dari AI yaitu pembelajaran mesin atau machine learning (ML). Pada bagian berikut akan diuraikan dua pokok pembahasan sesuai dengan permasalahan yang diajukan dalam artikel ini.

4.1. Machine s Learning

Mesin yang dapat belajar seperti manusia disebut mesin pembelajaran mesin. Tujuan teknologi pembelajaran mesin (ML) adalah untuk memungkinkan mesin belajar sendiri tanpa bimbingan manusia. Agar robot dapat belajar dengan memeriksa pola data tanpa memerlukan pemrograman ulang yang disengaja, pembelajaran mesin mencakup

sejumlah bidang, termasuk statistik, matematika, dan penambangan data. Pendidikan merupakan salah satu bidang yang telah mengadopsi teknologi pembelajaran mesin.[2]

Salah satu kelemahan pembelajaran mesin yang nyata adalah ia memperlakukan kalimat sebagai kumpulan kata tanpa memperhitungkan hubungan dan urutan kata-kata tersebut. Tidak seperti teknik pembelajaran mendalam yang sekarang digunakan, ketiga pendekatan ini mampu menangkap hubungan antara kata-kata, yang memungkinkan mereka menangkap informasi kontekstual, khususnya semantik teks.[3]

4.1.1. Mengapa Machine Learning Penting Untuk Pendidikan?

Saat ini, semakin banyak sekolah dan pusat pendidikan yang mulai menyadari bagaimana penggunaan machine learning sangat penting dan dapat membuat pekerjaan lebih efisien dan lebih mudah serta berujung dengan mulai mengadopsi teknologi ini. Lebih detailnya, penggunaan machine learning juga memiliki keunggulan sebagai berikut:

a. Pembelajaran yang di sesuaikan dan depersonalisis.

Siswa dapat memperoleh manfaat dari pembelajaran mesin dalam berbagai cara. Pembelajaran mesin mempelajari cara siswa menyerap informasi dengan menggunakan algoritma. Setelah siswa menguasai materi pelajaran, pembelajaran mesin memungkinkan mereka untuk melanjutkan. Dengan mengikuti prosedur ini, tidak ada siswa yang akan diabaikan atau tertinggal, bahkan jika hanya satu siswa di kelas yang tidak memahami materi pelajaran. Selain itu, teknologi pembelajaran mesin memungkinkan guru untuk mengawasi setiap siswa secara individual dan memberikan dukungan sesuai kebutuhan. Hal ini berbeda dengan pendekatan pendidikan tradisional, yang menekankan instruksi yang seragam untuk semua siswa di kelas. Platform pembelajaran EdTech dan MagicBox menawarkan instruksi semacam ini.

b. Analisis konten.

Guru dapat menggunakan mesin untuk mengajar siswa dalam sistem pembelajaran mesin. Perangkat ini mengevaluasi data yang digunakan guru untuk mengajar siswa dan menilai apakah konten tersebut memenuhi standar yang relevan. Selain itu, mesin membantu menilai apakah materi yang disajikan kepada siswa sesuai dengan kapasitas intelektual masing-masing.

c. Penilaian.

Selain itu, waktu yang dibutuhkan untuk menilai pekerjaan siswa berkurang melalui penggunaan teknologi pembelajaran mesin. Selain itu, mesin digunakan untuk meningkatkan efektivitas dan akuntabilitas sistem penilaian. Sebagian besar penilaian masih dapat diselesaikan oleh guru dengan menggunakan pendekatan ini. Namun, mesin membantu dalam analisis data siswa, termasuk pendeteksian plagiarisme dan kecurangan.

d. Penyederhanaan tugas.

Guru yang menggunakan metode pengajaran tradisional menghabiskan banyak waktu untuk kegiatan yang monoton seperti mengumpulkan tugas kelas atau mencatat kehadiran. Waktu atau persyaratan bagi guru untuk menyelesaikan tugas-tugas ini dapat dikurangi dengan menggunakan mesin untuk mengotomatiskannya. Hasilnya, pendidik akan memiliki lebih banyak waktu untuk berkonsentrasi pada tugas-tugas penting lainnya, seperti memastikan bahwa murid-murid mereka memahami materi pelajaran secara menyeluruh.

e. Kemajuan siswa.

Guru dapat menggunakan mesin untuk menilai kemajuan belajar setiap siswa dan mengawasi mereka secara pribadi. Selain itu, mesin dapat mengekstrak pola belajar baru dari anak-anak, yang membantu guru menentukan cara terbaik untuk mengajar mereka.[4]

4.2. Bagaimana Pemanfaatan Machine Learning Untuk Pendidikan?

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, terdapat banyak keuntungan bagi guru dan siswa ketika pembelajaran mesin digunakan di kelas. Oleh karena itu, semua sekolah disarankan untuk menerapkan platform pembelajaran semacam ini, seperti inisiatif revolusi EdTech. Hal ini membuat pembelajaran menjadi lebih sederhana, lebih efektif, dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan setiap siswa.

Penilaian dapat dibuat lebih objektif dengan bantuan pembelajaran mesin. Dalam situasi tertentu, subjektivitas guru dapat berdampak pada penilaian yang didasarkan pada kertas ujian atau ujian lisan. Penilaian dapat dibuat lebih tidak memihak dan konsisten dengan teknik pembelajaran mesin yang benar. Hal ini mencegah kemungkinan terjadinya disparitas dalam penilaian siswa dan meningkatkan evaluasi dan keadilan penilaian. Namun, ada sejumlah perdebatan yang harus diperhitungkan saat menerapkan pembelajaran mesin di kelas. Pertama, daripada hanya bertujuan untuk mendapatkan hasil ujian yang tinggi, penting untuk memastikan algoritme yang digunakan benar-benar dapat mendeteksi pengetahuan yang sebenarnya. Selain itu, penanganan data siswa yang sensitif memerlukan etika dan keterbukaan.[5]

4.3. Masalah Yang Dapat Di Pecahkan Oleh Pembelajaran Mesin

Jenis algoritme pembelajaran mesin yang paling efektif adalah algoritme yang menggunakan contoh-contoh yang diketahui untuk menggeneralisasi, mengotomatiskan proses pengambilan keputusan. Dalam konteks ini, yang disebut pembelajaran terbimbing, pengguna memberikan pasangan masukan dan keluaran yang diinginkan kepada algoritme, dan program menggunakan masukan tersebut untuk menentukan cara mendapatkan keluaran yang diinginkan. Secara khusus, tanpa bantuan manusia, algoritme dapat menghasilkan hasil untuk masukan yang belum pernah ditemuinya sebelumnya. Merujuk kembali pada contoh pembelajaran mesin tentang klasifikasi spam, pengguna memberikan sejumlah besar email (input) dan detail tentang apakah email tersebut merupakan spam atau bukan (output yang dimaksud). Setelah menerima

email baru, algoritme akan menentukan apakah email tersebut merupakan spam atau bukan.

Karena "guru" memberikan pengawasan kepada algoritma dalam bentuk keluaran yang diinginkan untuk setiap contoh yang dipelajarinya, algoritma pembelajaran mesin yang belajar dari pasangan masukan/keluaran dikenal sebagai algoritma pembelajaran terbimbing. Algoritma pembelajaran terbimbing dipahami dengan baik dan kinerjanya mudah diukur, meskipun membangun kumpulan data masukan dan keluaran sering kali merupakan operasi manual yang memakan waktu. Pembelajaran mesin mungkin dapat menyelesaikan masalah Anda jika aplikasi Anda dapat dinyatakan sebagai masalah pembelajaran terbimbing dan Anda dapat menghasilkan kumpulan data yang berisi keluaran yang diinginkan.[6]

4.4. Deep Learning Sytem (DLS)

Sistem Pembelajaran Mendalam (DLS) menggunakan sumber daya terdistribusi dari kluster untuk melatih model jaringan saraf. Untuk memproses beban kerja tertentu secara efektif di lingkungan mereka, pengembang harus membuat banyak keputusan DLS. Ukuran data akan bertambah seiring dengan pembelajaran mendalam berbasis GPU, dan model jaringan saraf DL serta batasan bandwidth dalam pengaturan kluster mengharuskan pengembang DLS menjadi kreatif dalam melatih model berkualitas tinggi dengan cepat. Berbagai aspek arsitektur DLS membuatnya sulit untuk membandingkannya secara virtual. Dengan memeriksa karakteristik umum model pelatihan mendalam dan bagaimana beban kerja ini dapat diskalakan dalam kluster untuk mencapai model pelatihan kolaboratif, penelitian ini berupaya untuk mengeksplorasi prinsip-prinsip dasar yang berlaku saat melatih jaringan saraf dalam pada kluster mesin independen. Tinjauan umum dari beberapa metode yang digunakan oleh DLS modern diberikan dalam artikel ini, bersama dengan pembahasan tentang aplikasi pelatihannya. DLS harus dikategorikan ke dalam sejumlah kelompok teknologi untuk membuat taksonomi sistem Pembelajaran Mendalam.

Salah satu manfaat pembelajaran mendalam adalah kapasitasnya untuk membantu penyelesaian masalah yang sangat menantang, seperti pengenalan suara, gambar, dan bahkan kemampuan untuk meniru fungsi otak manusia dengan menggunakan saraf buatan dalam algoritmanya.[7]

4.4.1. Konsep Dasar Deep Learning (DL)

Dalam pembelajaran mesin, pembelajaran mendalam (deep learning/DL) memungkinkan komputer untuk memahami konsep dan belajar dari pengalaman. Karena komputer belajar dari pengalaman, operator komputer tidak diperlukan. Komputer menyusun ide-ide rumit menjadi ide-ide yang lebih sederhana secara hierarkis, sehingga menciptakan jaringan hierarkis berlapis-lapis. Dalam bidang kecerdasan buatan, aplikasi pembelajaran mendalam mencakup Pemrosesan Bahasa Alami Google, saran cepat, dan sistem pribadi. Aplikasi DL dalam pendidikan : [8]

(1) Penilaian Adaptif

Banyak kemajuan yang mengubah lingkungan pendidikan secara drastis telah dimungkinkan oleh penggunaan AI dalam penilaian dan evaluasi pendidikan. Sistem penilaian adaptif merupakan salah satu penggunaan yang paling terkenal. Sistem ini menggunakan algoritma kecerdasan buatan (AI) untuk mengubah tingkat kesulitan pertanyaan berdasarkan jawaban siswa sebelumnya, sehingga memungkinkan evaluasi keterampilan seseorang yang lebih tepat. Misalnya, sistem akan secara otomatis meningkatkan tingkat kesulitan untuk mendorong batas kemampuan siswa setelah mereka menjawab beberapa pertanyaan dengan benar. Di sisi lain, sistem akan menampilkan pertanyaan yang lebih sederhana untuk menentukan bidang-bidang yang memerlukan bantuan siswa jika mereka mengalami kesulitan. Metode ini tidak hanya menawarkan pandangan yang lebih menyeluruh tentang bakat siswa, tetapi juga membuat proses evaluasi lebih individual dan tidak terlalu menegangkan.[9]

(2) Prediksi Adaptif Belajar

Pembelajaran adaptif yang didukung kecerdasan buatan (AI) menawarkan peluang untuk menciptakan pengalaman belajar yang spesifik untuk kebutuhan setiap siswa. Metode ini memanfaatkan kapasitas AI untuk menganalisis data dan menemukan tren, sehingga materi pembelajaran dapat langsung dimodifikasi agar sesuai dengan kebutuhan unik setiap siswa. Sistem pembelajaran dapat menentukan tingkat pemahaman siswa terhadap subjek tertentu dengan menggunakan kecerdasan buatan. AI dapat menilai pemahaman siswa pada tingkat yang sangat baik dengan melacak aktivitas belajar dan perkembangan mereka dari waktu ke waktu. Data ini memungkinkan penyajian dan penyesuaian materi pembelajaran yang paling efisien untuk setiap siswa. [10]

(3) Retensi Siswa

Subbidang kecerdasan buatan yang disebut pembelajaran mendalam memberikan wawasan baru dan solusi untuk masalah yang terkait dengan retensi siswa. Model pembelajaran mendalam dapat menemukan pola dan tren dalam data rumit tentang perilaku siswa, preferensi belajar, dan elemen lain yang memengaruhi keberlanjutan pendidikan yang sulit ditangkap menggunakan teknik konvensional. Kemudian, dengan menggunakan data ini, teknik intervensi yang lebih individual dan berhasil dapat dibuat. Sistem dapat, misalnya, mengenali siswa yang berisiko putus sekolah dan menawarkan program bantuan tepat waktu, atau mereka dapat merancang peluang belajar yang lebih menarik dan relevan untuk setiap individu. Masa depan pendidikan yang lebih inklusif dan berhasil dapat terwujud dengan potensi besar pembelajaran mendalam untuk meningkatkan retensi siswa.

Pengenalan pola dengan aplikasi Deep Learning (DL) dapat digunakan untuk mengevaluasi tugas dan menentukan kemungkinan kegagalan. Pembelajaran akan menggunakan jalur adaptif untuk memberikan umpan balik berkelanjutan kepada guru dan siswa guna memenuhi tujuan pembelajaran berbasis DL. Dimungkinkan untuk mengidentifikasi dan memperkirakan siswa prediktif dengan DL guna menilai keterampilan dan keterbatasan mereka serta menawarkan saran untuk meningkatkan penilaian atau aktivitas. Reputasi, kemajuan, dan kinerja keuangan merupakan indikator penting yang akan dipengaruhi oleh pendaftaran sekolah untuk retensi siswa. Jika DL mengamati retensi manajerial, ia dapat mengidentifikasi siswa yang berada dalam bahaya. Paradigma dan perkembangan utama dalam bidang pendidikan diubah ketika pendekatan DL digunakan dalam proses belajar mengajar.

5. KESIMPULAN

Pemanfaatan Machine Learning (ML) dan Deep Learning (DL) dalam pendidikan telah membawa perubahan signifikan dalam cara proses belajar mengajar dilakukan. Dengan kemampuan untuk menganalisis data secara mendalam, kedua teknologi ini memungkinkan penyesuaian pembelajaran yang lebih personal dan adaptif, sehingga setiap siswa dapat belajar sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan mereka. ML dan DL tidak hanya meningkatkan efisiensi dalam penilaian dan analisis konten, tetapi juga membantu guru dalam memantau kemajuan siswa secara lebih efektif. Meskipun terdapat tantangan terkait etika penggunaan data dan potensi bias dalam algoritma, manfaat yang ditawarkan oleh teknologi ini sangat besar. Dengan penerapan yang tepat, AI dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih inklusif, meningkatkan retensi siswa, dan memberikan pengalaman pendidikan yang lebih relevan dan menarik. Oleh karena itu, penting bagi institusi pendidikan untuk mengadopsi dan mengintegrasikan teknologi ini dalam kurikulum mereka, guna mempersiapkan siswa menghadapi tantangan di era digital yang terus berkembang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Ahmad Hania, "Mengenal Artificial Intelligence, Machine Learning, & Deep Learning," *J. Teknol. Indones.*, vol. 1, no. June, pp. 1–6, 2017, [Online]. Available: <https://amt-it.com/mengenal-perbedaan-artificial-intelligence-machine-learning-deep-learning/>
- [2] H. Hairani and H. A. Id, "Pelatihan Implementasi Machine Learning Pada Bidang Pendidikan," *J. Pengabd. dan Pemberdaya. Masy. Tahun*, vol. 2, no. 2, pp. 305–310, 2022, doi: 10.30821/adma.v2i2.xxxx.
- [3] R. Nisa, S. Amriza, and D. Supriyadi, "Komparasi Metode," *Penelit. Ilmu dan Teknol. Komput.*, vol. 13, no. 2, pp. 130–139, 2021.
- [4] A. Fathurohman, "Machine Learning Untuk Pendidikan: Mengapa Dan Bagaimana," *J. Inform. dan Teknol. Komput.*, vol. 1, no. 3, pp. 57–62, 2021, [Online]. Available: <https://journal.amikveteran.ac.id/index.php/jitek/article/view/306>
- [5] G. Al Kasyafani, "Penerapan Machine Learning dalam Mendukung Proses Evaluasi dan Penilaian dalam Pendidikan Matematika," *J. Dunia Ilmu*, vol. 3, no. 3, pp. 1–12, 2023.
- [6] B. Raharjo, "Pembelajaran Mesin," *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., pp. 2013–2015, 2016, [Online]. Available: <https://www.codepolitan.com/mengenal-teknologi-machine-learning-pembelajaran-mesin>
- [7] M. Ferian, R. Akbari, B. Rahayudi, and L. Muflikhah, "Implementasi Deep Learning menggunakan Algoritma EfficientDet untuk Sistem Deteksi Kelayakan Penerima Bantuan Langsung Tunai berdasarkan Citra Rumah di Wilayah Kabupaten Kediri," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 4, pp. 1817–1825, 2023.
- [8] Adriana, "Model Pembelajaran Berbasis Deep Learning Bagi Siswa Inklusi di Pendidikan Vokasi Systematic Literature Review," *J. Tiarsie*, vol. 18, no. 4, pp. 1–9, 2021.
- [9] S. Pokhrel, "No Title EΛENH," *Αγαη*, vol. 15, no. 1, pp. 37–48, 2024.
- [10] F. Yustiasari Liriwati, "Transformasi Kurikulum; Kecerdasan Buatan untuk Membangun Pendidikan yang Relevan di Masa Depan," *J. IHSAN J. Pendidik. Islam*, vol. 1, no. 2, pp. 62–71, 2023, doi: 10.61104/ihsan.v1i2.61.