

Implementasi Etika Penggunaan Kecerdasan Buatan (AI) dalam Sistem Pendidikan dan Analisis Pembelajaran di Indonesia

Isdayani.B^{1*}, Andi Nurlinda Thamrin², Agus Milani³

^{1,2,3}Universitas Muhammadiyah Palopo

¹isdayani@umpalopo.ac.id, ²andinurlindathamrin@umpalopo.ac.id, ³agusmilani.ump@gmail.com



Histori Artikel:

Diajukan: 12 Agustus 2024

Disetujui: 20 Agustus 2024

Dipublikasi: 24 Agustus 2024

Kata Kunci:

Kecerdasan Buatan,
Penggunaan, Teknologi,
Pendidikan, dan Etika AI

Digital Transformation Technology (Digitech) is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Abstrak

Penggunaan Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence/AI) dalam pendidikan merupakan bidang yang kompleks dan terus berkembang pesat. Perkembangan ini membawa potensi besar untuk mentransformasi proses belajar-mengajar, namun juga menimbulkan berbagai tantangan etis dan praktis yang perlu diatasi. Implementasi AI dalam pendidikan membutuhkan pertimbangan yang cermat dan menyeluruh terhadap berbagai aspek kritis, termasuk privasi data peserta didik, keadilan dan inklusivitas dalam akses serta penggunaan teknologi, transparansi algoritma dan pengambilan keputusan, tingkat dan bentuk kontrol manusia yang tepat, aksesibilitas bagi semua kelompok peserta didik termasuk mereka dengan kebutuhan khusus, serta potensi dampak jangka panjang terhadap perkembangan kognitif, sosial, dan emosional peserta didik. Mengingat kompleksitas isu-isu tersebut, pendekatan etis terhadap integrasi AI dalam pendidikan harus melibatkan dialog berkelanjutan dan kolaborasi erat antara berbagai pemangku kepentingan. Hal ini mencakup pendidik di berbagai tingkatan, pengembang teknologi AI, pembuat kebijakan pendidikan, siswa sebagai pengguna utama, serta masyarakat luas yang memiliki kepentingan dalam sistem pendidikan. Tujuan utama dari dialog dan kolaborasi ini adalah untuk memastikan bahwa teknologi AI diimplementasikan dan digunakan dengan cara yang tidak hanya bermanfaat dari segi edukasi, tetapi juga adil, etis, dan menghormati hak-hak serta kepentingan semua pihak yang terlibat. Penelitian ini mengadopsi pendekatan kualitatif untuk mengeksplorasi secara mendalam berbagai aspek penggunaan AI dalam pendidikan. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis manfaat potensial dari integrasi kecerdasan buatan dalam bidang pendidikan.

PENDAHULUAN

Pemanfaatan kecerdasan buatan (AI) dalam membantu pekerjaan individu di bidang pendidikan merupakan topik yang sangat menarik dan relevan di era digital saat ini. AI memiliki potensi besar untuk mengubah cara kita belajar, mengajar, dan mengelola sistem pendidikan secara keseluruhan. Dalam konteks pembelajaran, AI dapat digunakan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih personal dan adaptif. Sistem pembelajaran berbasis AI mampu menganalisis gaya belajar, kekuatan, dan kelemahan setiap siswa, kemudian menyesuaikan materi dan metode pengajaran sesuai kebutuhan individual. (Oktavisa, et al. 2022)

Misalnya, jika seorang siswa kesulitan memahami konsep tertentu, sistem AI dapat memberikan penjelasan tambahan atau menyajikan materi dalam format yang lebih mudah dipahami oleh siswa tersebut. Hal ini memungkinkan setiap siswa untuk belajar dengan kecepatan dan cara yang paling sesuai untuk mereka, meningkatkan efektivitas pembelajaran secara signifikan.

Bagi para guru, AI dapat menjadi asisten yang sangat berharga dalam berbagai tugas administratif dan persiapan pengajaran. Sistem AI dapat membantu dalam penyusunan rencana pembelajaran, pembuatan materi ajar, dan bahkan dalam menilai tugas dan ujian siswa. Dengan mengotomatisasi tugas-tugas rutin ini, guru memiliki lebih banyak waktu untuk fokus pada aspek-aspek pengajaran yang membutuhkan sentuhan manusia, seperti memberikan bimbingan personal kepada siswa atau mengembangkan metode pengajaran yang lebih inovatif.

Dalam hal penilaian dan evaluasi, AI dapat memberikan analisis yang lebih mendalam dan objektif terhadap kinerja siswa. Sistem AI dapat menganalisis pola jawaban siswa, mengidentifikasi area-area di mana siswa mengalami kesulitan, dan memberikan umpan balik yang lebih spesifik dan konstruktif. Ini tidak hanya membantu guru dalam memberikan penilaian yang lebih akurat, tetapi juga memungkinkan siswa untuk memahami kekuatan dan kelemahan mereka dengan lebih baik.

AI juga dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan aksesibilitas pendidikan. Melalui platform pembelajaran

online yang didukung AI, siswa dari berbagai latar belakang dan lokasi geografis dapat mengakses materi pembelajaran berkualitas tinggi. Sistem AI dapat menyediakan terjemahan real-time untuk konten pembelajaran, memungkinkan siswa dari berbagai negara untuk mengakses sumber daya pendidikan global tanpa hambatan bahasa.

Dalam konteks administrasi pendidikan, AI dapat membantu dalam pengelolaan data siswa, penjadwalan kelas, dan bahkan dalam proses penerimaan siswa baru. Sistem AI dapat menganalisis data historis untuk memprediksi tren pendaftaran, membantu dalam alokasi sumber daya yang lebih efisien, dan mengidentifikasi siswa yang mungkin memerlukan dukungan tambahan. Namun, penting untuk diingat bahwa pemanfaatan AI dalam pendidikan juga memiliki tantangan dan batasan. Kekhawatiran tentang privasi data siswa, potensi bias dalam algoritma AI, dan risiko over-reliance pada teknologi perlu dipertimbangkan dengan cermat. Selain itu, peran guru sebagai fasilitator, mentor, dan sumber inspirasi bagi siswa tetap tidak tergantikan oleh AI.

Oleh karena itu, pendekatan terbaik dalam memanfaatkan AI di bidang pendidikan adalah dengan mengintegrasikannya secara bijak sebagai alat bantu, bukan sebagai pengganti peran manusia. AI harus dilihat sebagai teknologi yang memperkuat dan meningkatkan kemampuan pendidik dan siswa, bukan menggantikannya sepenuhnya. Dalam perkembangannya ke depan, kita mungkin akan melihat lebih banyak inovasi dalam pemanfaatan AI di bidang pendidikan. Misalnya, penggunaan realitas virtual dan augmented reality yang didukung AI untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih imersif, atau pengembangan chatbot AI yang dapat bertindak sebagai tutor personal 24/7 bagi siswa.

Implementasi etika penggunaan kecerdasan buatan dalam sistem pendidikan di Indonesia memerlukan perhatian yang serius dan pendekatan yang holistik. Dengan mempertimbangkan aspek-aspek seperti perlindungan data pribadi, keadilan akses, penghindaran bias, transparansi dalam analisis pembelajaran, dan pendidikan etika AI, kita dapat memastikan bahwa teknologi ini digunakan untuk meningkatkan kualitas pendidikan tanpa mengorbankan nilai-nilai kemanusiaan dan keadilan sosial. (Chen, et al, 2020)

STUDI LITERATURE

Penggunaan AI

Penggunaan kecerdasan buatan (AI) telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir dan telah menjadi bagian integral dari berbagai sektor, termasuk pendidikan, kesehatan, bisnis, dan banyak lagi. AI merujuk pada kemampuan mesin untuk meniru fungsi kognitif manusia, seperti belajar, berpikir, dan memecahkan masalah. Dengan kemajuan teknologi, AI kini dapat melakukan tugas-tugas yang sebelumnya hanya dapat dilakukan oleh manusia, dan ini membawa dampak yang signifikan terhadap cara kita hidup dan bekerja.

Dalam konteks pendidikan, penggunaan AI menawarkan berbagai manfaat yang dapat meningkatkan pengalaman belajar bagi siswa dan efisiensi bagi pendidik. Salah satu aplikasi utama AI dalam pendidikan adalah dalam pengembangan sistem pembelajaran adaptif. Sistem ini menggunakan algoritma untuk menganalisis data tentang kemajuan belajar siswa dan menyesuaikan materi pelajaran sesuai dengan kebutuhan individu. Dengan cara ini, siswa yang memiliki kecepatan belajar yang berbeda dapat menerima pengalaman belajar yang lebih personal dan efektif. Misalnya, jika seorang siswa kesulitan dengan konsep tertentu, sistem AI dapat memberikan lebih banyak latihan dan sumber daya yang relevan untuk membantu siswa tersebut memahami materi dengan lebih baik.

Selain itu, AI juga dapat digunakan untuk mengotomatiskan tugas-tugas administratif yang sering kali memakan waktu bagi pendidik. Tugas seperti penilaian, pengelolaan jadwal, dan pengolahan data siswa dapat diotomatisasi dengan menggunakan teknologi AI. Hal ini memungkinkan guru untuk menghabiskan lebih banyak waktu untuk berinteraksi dengan siswa dan fokus pada pengajaran, daripada terjebak dalam tugas-tugas administratif yang repetitif. Dengan demikian, AI tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga meningkatkan kualitas interaksi antara guru dan siswa.

Di sektor kesehatan, penggunaan AI telah merevolusi cara diagnosis dan perawatan dilakukan. Algoritma AI dapat menganalisis data medis dalam jumlah besar, termasuk gambar medis, catatan kesehatan, dan hasil laboratorium, untuk membantu dokter dalam membuat keputusan yang lebih tepat dan cepat. Misalnya, dalam radiologi, AI dapat digunakan untuk mendeteksi kelainan dalam gambar X-ray atau MRI dengan akurasi yang tinggi, bahkan lebih baik daripada beberapa ahli radiologi. Ini tidak hanya mempercepat proses diagnosis tetapi juga dapat meningkatkan hasil perawatan pasien.

Dalam dunia bisnis, AI telah menjadi alat yang sangat berharga untuk analisis data dan pengambilan keputusan. Perusahaan menggunakan AI untuk menganalisis pola perilaku konsumen, memprediksi tren pasar, dan mengoptimalkan rantai pasokan. Dengan memanfaatkan data besar, AI dapat memberikan wawasan yang mendalam tentang preferensi pelanggan dan membantu perusahaan dalam merancang strategi pemasaran yang lebih efektif. Selain itu, chatbot berbasis AI telah menjadi alat penting dalam layanan pelanggan, memberikan respons cepat dan efisien terhadap pertanyaan pelanggan, serta meningkatkan pengalaman pelanggan secara keseluruhan.

Namun, meskipun penggunaan AI menawarkan banyak manfaat, ada juga tantangan dan risiko yang perlu diperhatikan. Salah satu isu utama adalah privasi dan keamanan data. Dengan semakin banyaknya data yang dikumpulkan dan dianalisis oleh sistem AI, ada kekhawatiran tentang bagaimana data tersebut digunakan dan dilindungi. Pelanggaran data dapat mengakibatkan konsekuensi serius bagi individu dan organisasi, sehingga penting untuk menerapkan langkah-langkah keamanan yang ketat dan kebijakan privasi yang jelas.

Selain itu, ada juga kekhawatiran tentang bias dalam algoritma AI. Jika data yang digunakan untuk melatih sistem AI tidak representatif atau mengandung bias, hasil yang dihasilkan dapat merugikan kelompok tertentu. Misalnya, dalam rekrutmen, algoritma yang bias dapat menyebabkan diskriminasi terhadap kandidat dari latar belakang tertentu. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa data yang digunakan dalam pengembangan AI bersih dari bias dan mencerminkan keragaman populasi.

Di samping itu, ada juga pertanyaan etis yang muncul seiring dengan meningkatnya penggunaan AI. Misalnya, dalam konteks otonomi kendaraan, siapa yang bertanggung jawab jika terjadi kecelakaan yang melibatkan mobil yang dikendalikan oleh AI? Pertanyaan-pertanyaan ini menuntut diskusi yang mendalam dan pengembangan kerangka hukum yang jelas untuk mengatur penggunaan AI.

Secara keseluruhan, penggunaan kecerdasan buatan memiliki potensi yang sangat besar untuk meningkatkan berbagai aspek kehidupan kita. Dari pendidikan hingga kesehatan dan bisnis, AI dapat membantu kita menjadi lebih efisien, produktif, dan inovatif. Namun, untuk memanfaatkan potensi ini secara maksimal, kita perlu menghadapi tantangan yang ada dengan bijaksana dan bertanggung jawab. Ini termasuk memastikan bahwa penggunaan AI dilakukan dengan mempertimbangkan etika, privasi, dan keadilan, sehingga teknologi ini dapat memberikan manfaat yang adil dan merata bagi semua orang. Dengan pendekatan yang tepat, AI dapat menjadi alat yang kuat untuk menciptakan masa depan yang lebih baik.

Sistem Pendidikan

Sistem pendidikan adalah struktur yang kompleks dan terorganisir yang dirancang untuk memberikan pendidikan kepada individu, mulai dari usia dini hingga pendidikan tinggi. Sistem ini mencakup berbagai institusi, kurikulum, metode pengajaran, dan kebijakan yang bertujuan untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap siswa. Pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam membentuk individu dan masyarakat, karena ia tidak hanya berfungsi untuk mentransfer pengetahuan, tetapi juga untuk membentuk karakter, nilai-nilai, dan kemampuan sosial.

Sistem pendidikan biasanya dibagi menjadi beberapa tingkat, yaitu pendidikan dasar, pendidikan menengah, dan pendidikan tinggi. Pendidikan dasar adalah tahap awal yang biasanya dimulai pada usia enam tahun dan berlangsung selama enam tahun. Pada tahap ini, siswa diperkenalkan pada mata pelajaran dasar seperti membaca, menulis, matematika, dan ilmu pengetahuan. Tujuan utama dari pendidikan dasar adalah untuk memberikan fondasi yang kuat bagi siswa agar mereka dapat melanjutkan ke tingkat pendidikan yang lebih tinggi.

Setelah menyelesaikan pendidikan dasar, siswa melanjutkan ke pendidikan menengah, yang biasanya berlangsung selama tiga hingga enam tahun, tergantung pada sistem pendidikan di masing-masing negara. Pendidikan menengah dibagi menjadi dua tahap: pendidikan menengah pertama dan pendidikan menengah atas. Pada tahap ini, siswa mulai mempelajari mata pelajaran yang lebih spesifik dan mendalam, serta memiliki kesempatan untuk memilih jalur pendidikan yang sesuai dengan minat dan bakat mereka, seperti jalur akademik, vokasional, atau teknik. Pendidikan menengah bertujuan untuk mempersiapkan siswa untuk melanjutkan ke pendidikan tinggi atau memasuki dunia kerja.

Pendidikan tinggi adalah tahap terakhir dalam sistem pendidikan, yang mencakup universitas, perguruan tinggi, dan institusi pendidikan tinggi lainnya. Pada tahap ini, siswa dapat memilih program studi yang lebih spesifik sesuai dengan minat dan tujuan karir mereka. Pendidikan tinggi tidak hanya memberikan pengetahuan dan keterampilan yang lebih mendalam, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan kreatif. Lulusan pendidikan tinggi diharapkan dapat berkontribusi secara signifikan dalam masyarakat dan dunia kerja.

Sistem pendidikan juga mencakup berbagai metode pengajaran dan pembelajaran. Metode pengajaran tradisional sering kali berfokus pada pengajaran langsung dari guru kepada siswa, di mana guru berperan sebagai sumber utama pengetahuan. Namun, dengan perkembangan teknologi dan pemahaman yang lebih baik tentang cara belajar, metode pengajaran telah berkembang menjadi lebih interaktif dan berbasis siswa. Pendekatan pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran kolaboratif, dan pembelajaran berbasis masalah adalah beberapa contoh metode yang lebih modern yang mendorong siswa untuk aktif terlibat dalam proses belajar.

Selain itu, sistem pendidikan juga dipengaruhi oleh kebijakan pemerintah dan lembaga pendidikan. Kebijakan pendidikan mencakup berbagai aspek, seperti kurikulum, standar pendidikan, pelatihan guru, dan pendanaan. Kebijakan ini dirancang untuk memastikan bahwa pendidikan yang diberikan berkualitas tinggi dan dapat diakses oleh semua lapisan masyarakat. Di banyak negara, ada upaya untuk meningkatkan inklusi dalam pendidikan, memastikan bahwa anak-anak dari berbagai latar belakang, termasuk mereka yang memiliki kebutuhan khusus, dapat mendapatkan pendidikan yang layak.

Sistem pendidikan juga berperan penting dalam pengembangan sosial dan ekonomi suatu negara. Pendidikan yang berkualitas dapat meningkatkan keterampilan tenaga kerja, yang pada gilirannya dapat mendorong pertumbuhan ekonomi. Selain itu, pendidikan juga berkontribusi pada pengurangan kemiskinan dan ketidaksetaraan, karena memberikan individu kesempatan untuk meningkatkan kualitas hidup mereka melalui pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh.

Namun, sistem pendidikan juga menghadapi berbagai tantangan. Salah satu tantangan utama adalah kesenjangan pendidikan, di mana akses dan kualitas pendidikan tidak merata di berbagai daerah dan kelompok sosial. Di banyak negara, anak-anak dari keluarga berpenghasilan rendah atau daerah terpencil sering kali memiliki akses yang lebih terbatas terhadap pendidikan berkualitas. Selain itu, perubahan cepat dalam teknologi dan kebutuhan pasar kerja menuntut sistem pendidikan untuk beradaptasi dan memperbarui kurikulum agar relevan dengan perkembangan zaman.

Tantangan lainnya adalah kebutuhan untuk melatih dan mendukung guru. Guru adalah kunci dalam sistem pendidikan, dan kualitas pengajaran sangat bergantung pada kompetensi dan keterampilan guru. Oleh karena itu, penting untuk memberikan pelatihan yang memadai dan dukungan berkelanjutan bagi guru agar mereka dapat mengajar dengan efektif dan memenuhi kebutuhan siswa.

Dalam era globalisasi, sistem pendidikan juga harus mempertimbangkan aspek internasional. Pendidikan global mendorong siswa untuk memahami dan menghargai keragaman budaya, serta mempersiapkan mereka untuk berpartisipasi dalam masyarakat global. Banyak institusi pendidikan kini menawarkan program pertukaran pelajar, kolaborasi internasional, dan kurikulum yang mencakup perspektif global.

METODE

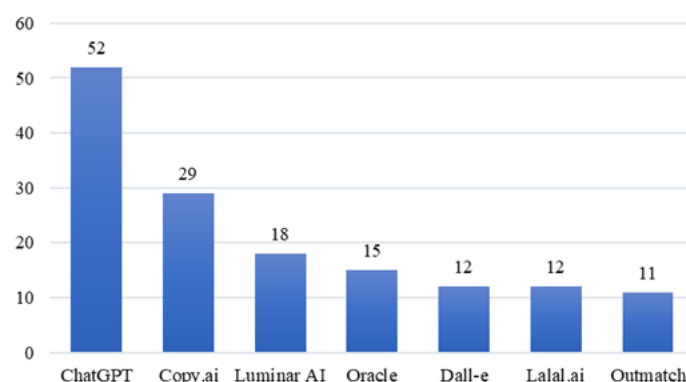
Metode penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan data sekunder sebagai acuan penelitiannya. Metode kualitatif deskriptif merujuk pada pendekatan penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan, menjelaskan, dan menginterpretasikan fenomena, situasi, atau pengalaman secara mendalam dan holistik. Pendekatan ini tidak berfokus pada pengukuran numerik atau analisis statistik, melainkan lebih menekankan pada pemahaman yang mendalam tentang konteks dan makna dari fenomena yang diteliti.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Dalam metode kualitatif deskriptif, penulis mengumpulkan data yang detail, kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi pola, tema, dan wawasan yang muncul.

Aplikasi AI yang Paling Banyak Digunakan di Indonesia (April 2023) (%)



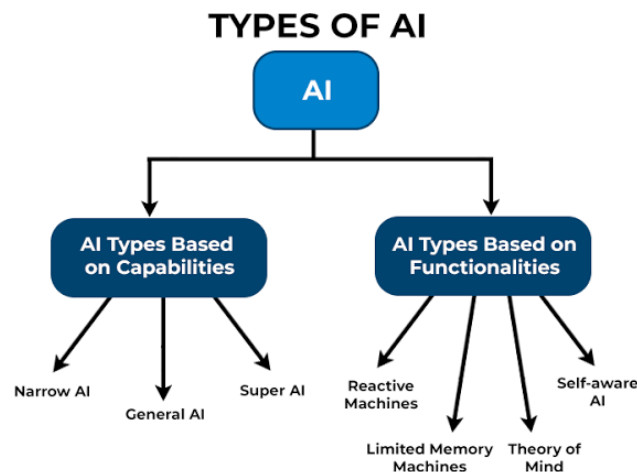
Gambar 2. Presentasi Aplikasi yang Populer

Metode ini sangat berguna untuk penulis memahami suatu masalah atau situasi dari perspektif partisipan atau subjek penelitian. Penggunaan data sekunder sebagai acuan penelitian menunjukkan bahwa peneliti tidak mengumpulkan data primer atau data baru secara langsung untuk studi ini. Sebaliknya, penelitian ini mengandalkan data yang sudah ada atau yang telah dikumpulkan sebelumnya oleh pihak lain untuk tujuan yang mungkin berbeda. Data sekunder dapat berupa dokumen, laporan, artikel jurnal, buku, statistik yang dipublikasikan, atau sumber-sumber lain yang relevan dengan topik penelitian. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pemahaman kita tentang peran AI dalam membentuk masa depan pendidikan, serta menyediakan landasan bagi pengembangan kebijakan dan praktik yang lebih informed dan etis dalam mengintegrasikan teknologi AI ke dalam sistem pendidikan.

HASIL

Implementasi etika penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam sistem pendidikan di Indonesia merupakan topik yang sangat penting dan relevan, terutama di era digital saat ini. Kecerdasan buatan telah menjadi bagian integral dari berbagai sektor, termasuk pendidikan, di mana ia menawarkan berbagai solusi inovatif untuk meningkatkan proses belajar mengajar. Namun, seiring dengan potensi besar yang dimiliki AI, muncul juga tantangan etis yang perlu diatasi agar teknologi ini dapat digunakan secara bertanggung jawab dan bermanfaat bagi semua pihak yang terlibat.

Pertama-tama, penting untuk memahami apa yang dimaksud dengan etika dalam konteks penggunaan AI. Etika berkaitan dengan prinsip-prinsip moral yang mengatur perilaku individu dan organisasi. Dalam konteks pendidikan, etika penggunaan AI mencakup pertimbangan tentang bagaimana teknologi ini dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran tanpa mengorbankan nilai-nilai kemanusiaan, privasi, dan keadilan. Di Indonesia, di mana keragaman budaya dan nilai-nilai sosial sangat kaya, penerapan etika ini menjadi semakin kompleks.



Gambar 3. TYPES of AI

Salah satu aspek penting dari etika penggunaan AI dalam pendidikan adalah perlindungan data pribadi. Dalam banyak aplikasi pendidikan berbasis AI, data siswa dikumpulkan untuk menganalisis kemajuan belajar dan memberikan umpan balik yang dipersonalisasi. Namun, pengumpulan dan penggunaan data ini harus dilakukan dengan sangat hati-hati. Di Indonesia, Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi yang baru-baru ini disahkan memberikan kerangka hukum untuk melindungi data pribadi individu. Oleh karena itu, institusi pendidikan harus memastikan bahwa mereka mematuhi regulasi ini dan mengimplementasikan langkah-langkah yang tepat untuk melindungi privasi siswa.

Selanjutnya, keadilan dalam akses dan penggunaan teknologi juga merupakan isu etis yang krusial. Di Indonesia, terdapat kesenjangan yang signifikan dalam akses terhadap teknologi antara daerah perkotaan dan pedesaan. Implementasi AI dalam pendidikan harus mempertimbangkan kesenjangan ini dan berusaha untuk menyediakan akses yang setara bagi semua siswa, terlepas dari latar belakang ekonomi atau geografis mereka. Jika tidak, penggunaan AI dapat memperburuk ketidakadilan yang sudah ada dalam sistem pendidikan.

Selain itu, ada juga pertimbangan tentang bias dalam algoritma AI. Algoritma yang digunakan dalam aplikasi pendidikan dapat mencerminkan bias yang ada dalam data yang digunakan untuk melatihnya. Misalnya, jika data yang digunakan untuk melatih sistem AI tidak mencakup keragaman yang cukup, hasil yang dihasilkan dapat merugikan kelompok tertentu. Oleh karena itu, penting bagi pengembang dan pendidik untuk secara aktif

mengidentifikasi dan mengatasi bias ini, serta memastikan bahwa sistem AI yang digunakan dalam pendidikan adil dan inklusif.

Dalam konteks analisis pembelajaran, AI dapat digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis data tentang cara siswa belajar, yang dapat membantu pendidik dalam merancang kurikulum yang lebih efektif. Namun, analisis ini juga harus dilakukan dengan mempertimbangkan etika. Misalnya, penggunaan data untuk mengevaluasi kinerja siswa harus dilakukan dengan transparansi dan kejelasan, sehingga siswa dan orang tua memahami bagaimana data mereka digunakan dan untuk tujuan apa. Ini juga mencakup memberikan kesempatan bagi siswa untuk memberikan umpan balik tentang pengalaman mereka dengan sistem AI.

Pendidikan di Indonesia juga harus mempersiapkan siswa untuk menghadapi dunia yang semakin dipengaruhi oleh AI. Ini berarti bahwa kurikulum harus mencakup pendidikan tentang etika AI, sehingga siswa dapat memahami implikasi dari teknologi ini dan belajar untuk menggunakan AI secara bertanggung jawab. Dengan memberikan pendidikan yang memadai tentang etika AI, siswa tidak hanya akan menjadi pengguna teknologi yang cerdas, tetapi juga akan menjadi individu yang mampu berkontribusi pada pengembangan teknologi yang etis di masa depan.

Kolaborasi antara pemerintah, institusi pendidikan, dan sektor swasta sangat penting dalam mengembangkan kerangka etika untuk penggunaan AI dalam pendidikan. Pemerintah dapat berperan dalam menetapkan regulasi dan pedoman yang jelas, sementara institusi pendidikan dan sektor swasta dapat bekerja sama untuk mengembangkan praktik terbaik dalam penggunaan AI. Dengan pendekatan kolaboratif ini, diharapkan bahwa implementasi AI dalam pendidikan di Indonesia dapat dilakukan dengan cara yang etis, adil, dan bermanfaat bagi semua pihak.

PEMBAHASAN

Perkembangan Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan (AI) telah mengalami perkembangan yang sangat pesat dan signifikan sejak awal kemunculannya. Berawal dari konsep dasar yang diajukan pada tahun 1950-an, AI kini telah menjadi salah satu teknologi yang paling berpengaruh dan transformatif di era modern. Pada awalnya, penelitian AI berfokus pada pemecahan masalah logika dan penalaran simbolik. Para pionir seperti Alan Turing, John McCarthy, Marvin Minsky, dan lainnya mengembangkan dasar-dasar teoretis dan praktis untuk menciptakan mesin yang dapat "berpikir". Salah satu tonggak penting adalah pengembangan bahasa pemrograman LISP oleh McCarthy, yang menjadi alat utama dalam penelitian AI selama beberapa dekade.

Kecerdasan buatan (AI) telah mengalami perkembangan yang sangat pesat dan signifikan sejak awal kemunculannya. Berawal dari konsep dasar yang diajukan pada tahun 1950-an, AI kini telah menjadi salah satu teknologi yang paling berpengaruh dan transformatif di era modern. Pada awalnya, penelitian AI berfokus pada pemecahan masalah logika dan penalaran simbolik. Para pionir seperti Alan Turing, John McCarthy, Marvin Minsky, dan lainnya mengembangkan dasar-dasar teoretis dan praktis untuk menciptakan mesin yang dapat "berpikir". Salah satu tonggak penting adalah pengembangan bahasa pemrograman LISP oleh McCarthy, yang menjadi alat utama dalam penelitian AI selama beberapa dekade.

Memasuki era 1960-an dan 1970-an, AI mengalami periode optimisme yang tinggi, sering disebut sebagai "AI summer". Banyak prediksi ambisius dibuat tentang kemampuan AI di masa depan. Namun, keterbatasan komputasi dan kompleksitas masalah yang dihadapi menyebabkan kemajuan yang lebih lambat dari yang diharapkan, yang mengakibatkan periode penurunan minat dan pendanaan yang dikenal sebagai "AI winter".

Meskipun menghadapi tantangan, penelitian AI terus berlanjut. Pada 1980-an, pendekatan berbasis aturan dan sistem pakar mulai mendapatkan popularitas. Sistem-sistem ini mampu menangani tugas-tugas spesifik dengan keahlian yang setara atau bahkan melebihi manusia dalam domain tertentu. Namun, keterbatasan dalam menangani ketidakpastian dan pembelajaran adaptif mendorong pencarian pendekatan baru.

Titik balik besar terjadi pada 1990-an dan 2000-an dengan munculnya pembelajaran mesin (machine learning) sebagai paradigma dominan dalam AI. Metode-metode seperti jaringan saraf tiruan, yang sebenarnya telah ada sejak 1950-an, mengalami kebangkitan berkat peningkatan kekuatan komputasi dan ketersediaan data yang lebih besar. Algoritma pembelajaran seperti support vector machines dan random forests mulai menunjukkan keberhasilan dalam berbagai aplikasi praktis.

Revolusi besar berikutnya datang dengan kemajuan dalam deep learning, terutama sejak 2010-an. Arsitektur jaringan saraf dalam seperti convolutional neural networks (CNN) dan recurrent neural networks (RNN) memungkinkan AI untuk mencapai kinerja yang luar biasa dalam tugas-tugas seperti pengenalan gambar, pemrosesan bahasa alami, dan pengenalan suara. Prestasi-prestasi seperti kemenangan AlphaGo atas juara dunia Go pada 2016 menandai pencapaian penting dalam kemampuan AI untuk menangani masalah kompleks.

Perkembangan terkini dalam AI mencakup kemajuan dalam pembelajaran transfer, di mana model yang dilatih untuk satu tugas dapat diadaptasi untuk tugas lain dengan lebih efisien. Teknik-teknik seperti few-shot learning dan zero-shot learning memungkinkan AI untuk belajar dari jumlah data yang lebih sedikit. Model bahasa besar seperti GPT (Generative Pre-trained Transformer) telah menunjukkan kemampuan yang menakjubkan

dalam memahami dan menghasilkan teks, membuka pintu untuk aplikasi-aplikasi baru dalam interaksi manusia-komputer.

Selain itu, penelitian dalam AI juga berkembang ke arah sistem yang lebih explainable dan etis. Explainable AI (XAI) bertujuan untuk membuat keputusan AI lebih transparan dan dapat dipahami oleh manusia, sementara AI etis berfokus pada pengembangan sistem yang adil, tidak bias, dan menghormati privasi serta nilai-nilai manusia. Aplikasi AI kini telah meresap ke berbagai sektor kehidupan, dari asisten virtual di smartphone hingga sistem rekomendasi di platform e-commerce, dari diagnosis medis hingga kendaraan otonom. AI juga memainkan peran penting dalam penelitian ilmiah, membantu dalam penemuan obat, analisis data astronomi, dan pemodelan perubahan iklim.

Namun, perkembangan pesat AI juga membawa tantangan dan pertanyaan etis yang signifikan. Isu-isu seperti privasi data, keamanan siber, dampak otomatisasi terhadap pekerjaan, dan potensi penyalahgunaan AI untuk manipulasi informasi atau senjata otonom menjadi perhatian serius. Diskusi global tentang regulasi AI dan prinsip-prinsip etis dalam pengembangan dan penerapan AI terus berlangsung. Ke depan, arah perkembangan AI mencakup area-area seperti AI umum (Artificial General Intelligence atau AGI) yang mampu menangani berbagai tugas seperti manusia, integrasi yang lebih baik antara pembelajaran mesin dan penalaran simbolik, serta pengembangan sistem AI yang lebih efisien energi dan ramah lingkungan.

Perkembangan kecerdasan buatan telah dan akan terus membentuk ulang cara kita hidup, bekerja, dan berinteraksi dengan teknologi. Meskipun tantangan yang dihadapi masih besar, potensi AI untuk memecahkan masalah-masalah kompleks dan meningkatkan kualitas hidup manusia tetap menjadi pendorong utama inovasi dan penelitian di bidang ini. Seiring berjalannya waktu, kolaborasi antara manusia dan AI kemungkinan akan menjadi semakin penting, membuka era baru di mana kecerdasan buatan bukan hanya alat, tetapi mitra dalam kemajuan peradaban manusia.

Etika Penggunaan Kecerdasan Buatan Dalam Bidang Pendidikan

Etika penggunaan AI dalam bidang pendidikan merupakan topik yang sangat penting dan kompleks. Penggunaan teknologi kecerdasan buatan membawa banyak manfaat potensial, namun juga menimbulkan berbagai pertimbangan etis yang perlu diperhatikan dengan seksama.

Salah satu prinsip etika utama yang harus diperhatikan adalah privasi dan keamanan data. Sistem AI dalam pendidikan seringkali mengumpulkan dan menganalisis data siswa dalam jumlah besar, termasuk informasi sensitif seperti data demografis, prestasi akademik, dan bahkan informasi tentang kesulitan belajar. Oleh karena itu, sangat penting untuk memastikan bahwa data pribadi siswa dilindungi dengan baik dan tidak disalahgunakan. Institusi pendidikan dan pengembang AI harus mematuhi peraturan privasi yang berlaku dan menerapkan langkah-langkah keamanan yang ketat untuk melindungi data siswa. Transparansi dalam pengumpulan dan penggunaan data juga sangat penting - siswa dan orang tua harus diberi tahu dengan jelas bagaimana data mereka dikumpulkan, disimpan, dan digunakan oleh sistem AI.

Prinsip etika kedua yang krusial adalah keadilan dan kesetaraan. Penggunaan AI dalam pendidikan harus bertujuan untuk meningkatkan akses dan kesetaraan, bukan memperlebar kesenjangan yang sudah ada. Algoritma AI harus dirancang dan diimplementasikan dengan hati-hati untuk menghindari bias yang dapat merugikan kelompok siswa tertentu. Misalnya, jika sistem AI digunakan untuk membuat keputusan penting seperti penerimaan siswa atau pemberian beasiswa, harus dipastikan bahwa algoritma tersebut tidak mendiskriminasi berdasarkan ras, gender, status sosial ekonomi, atau faktor-faktor lain yang tidak relevan. Pengembang AI dan institusi pendidikan harus secara aktif berupaya untuk mengidentifikasi dan menghilangkan bias dalam sistem mereka.

Transparansi merupakan prinsip etika ketiga yang sangat penting. Siswa, orang tua, dan pendidik harus memahami bagaimana AI digunakan dalam proses pendidikan mereka. Ini termasuk penjelasan tentang bagaimana sistem AI membuat keputusan atau rekomendasi, serta batasan dan potensi kesalahan dari teknologi tersebut. Transparansi ini penting untuk membangun kepercayaan dan memungkinkan pengguna untuk membuat keputusan informasi tentang penggunaan AI dalam pendidikan mereka.

Prinsip keempat adalah mempertahankan pengawasan dan kontrol manusia. Meskipun AI dapat memberikan wawasan dan rekomendasi yang berharga, keputusan penting yang mempengaruhi siswa tidak boleh sepenuhnya diserahkan kepada sistem otomatis. Guru, administrator, dan profesional pendidikan lainnya harus tetap berperan aktif dalam mengawasi dan memvalidasi keputusan yang dihasilkan oleh AI. Ini penting untuk memastikan bahwa pertimbangan etis dan kontekstual yang mungkin tidak dapat sepenuhnya dipahami oleh AI tetap menjadi bagian dari proses pengambilan keputusan.

Aksesibilitas juga merupakan pertimbangan etis yang penting. Teknologi AI dalam pendidikan harus dirancang agar dapat diakses oleh semua siswa, termasuk mereka yang memiliki kebutuhan khusus atau disabilitas. Ini mungkin memerlukan adaptasi khusus dalam desain interface, penyediaan alternatif untuk input suara atau visual, dan pertimbangan lain untuk memastikan bahwa semua siswa dapat memanfaatkan teknologi AI secara setara.

Selain itu, penting untuk memastikan bahwa penggunaan AI dalam pendidikan mendukung, bukan menggantikan, tujuan pendidikan yang lebih luas. AI harus digunakan untuk meningkatkan pengembangan keterampilan kritis, kreativitas, dan kemampuan pemecahan masalah, bukan hanya untuk meningkatkan efisiensi administratif atau skor tes standar. Pendidik dan pembuat kebijakan harus mempertimbangkan bagaimana AI dapat diintegrasikan ke dalam kurikulum dan metode pengajaran dengan cara yang mendukung perkembangan holistik siswa.

Etika penggunaan AI dalam pendidikan juga melibatkan pertimbangan tentang dampak jangka panjang terhadap siswa dan masyarakat. Misalnya, bagaimana penggunaan AI yang luas dalam pendidikan akan mempengaruhi keterampilan sosial dan emosional siswa? Bagaimana hal itu akan mempengaruhi peran guru dan nilai interaksi manusia dalam pendidikan? Pertanyaan-pertanyaan ini perlu dijawab secara berkelanjutan seiring dengan perkembangan teknologi.

Penting untuk mempertimbangkan implikasi global dari penggunaan AI dalam pendidikan. Teknologi ini memiliki potensi untuk memperluas akses ke pendidikan berkualitas di seluruh dunia, tetapi juga dapat memperlebar kesenjangan digital antara mereka yang memiliki akses ke teknologi canggih dan mereka yang tidak. Upaya harus dilakukan untuk memastikan bahwa manfaat AI dalam pendidikan dapat diakses secara luas dan tidak terbatas pada negara-negara atau komunitas yang kaya saja.

Pemanfaatan Kecerdasan Buatan Dalam Bidang Pendidikan

Pemanfaatan kecerdasan buatan (AI) dalam bidang pendidikan telah mengalami perkembangan yang signifikan dan memberikan dampak positif bagi proses belajar mengajar. AI memiliki potensi besar untuk membantu pekerjaan individu dalam bidang pendidikan, baik itu guru, siswa, maupun administrator sekolah.

Bagi para guru, AI dapat membantu dalam berbagai aspek pekerjaan mereka. Salah satu manfaat utama adalah dalam hal penilaian dan evaluasi siswa. Sistem AI dapat menganalisis jawaban siswa secara otomatis, memberikan umpan balik yang cepat dan akurat, serta mengidentifikasi area-area di mana siswa mungkin memerlukan bantuan tambahan. Hal ini memungkinkan guru untuk menghemat waktu yang biasanya dihabiskan untuk mengoreksi tugas dan ujian secara manual, sehingga mereka dapat fokus pada aspek pengajaran yang lebih penting.

AI juga dapat membantu guru dalam menyusun materi pembelajaran yang lebih personal dan adaptif. Dengan menganalisis data tentang kemampuan, minat, dan gaya belajar masing-masing siswa, AI dapat merekomendasikan strategi pengajaran yang paling efektif untuk setiap individu. Ini memungkinkan guru untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih terpersonalisasi dan memenuhi kebutuhan unik setiap siswa.

Dalam hal manajemen kelas, AI dapat membantu guru untuk melacak kehadiran, partisipasi, dan kemajuan siswa secara real-time. Sistem AI dapat mengidentifikasi pola-pola tertentu, seperti penurunan kinerja atau perubahan perilaku, yang mungkin memerlukan perhatian khusus dari guru. Dengan informasi ini, guru dapat mengambil tindakan proaktif untuk mendukung siswa yang mungkin mengalami kesulitan.

Bagi para siswa, AI menawarkan berbagai alat dan sumber daya yang dapat meningkatkan pengalaman belajar mereka. Tutor virtual berbasis AI dapat memberikan bantuan dan penjelasan tambahan di luar jam sekolah, memungkinkan siswa untuk belajar dengan kecepatan mereka sendiri dan mendapatkan dukungan kapan pun mereka membutuhkannya. Sistem rekomendasi berbasis AI dapat menyarankan materi pembelajaran tambahan, buku, atau sumber daya online yang sesuai dengan minat dan tingkat kemampuan siswa, memperluas wawasan mereka di luar kurikulum standar.

AI juga dapat membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Simulasi dan permainan edukatif yang ditenagai oleh AI dapat menciptakan skenario kompleks yang menantang siswa untuk menerapkan pengetahuan mereka dalam situasi praktis. Selain itu, alat penulisan berbasis AI dapat membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan menulis mereka dengan memberikan saran tentang tata bahasa, gaya, dan struktur.

Dalam konteks administrasi sekolah, AI dapat mengotomatisasi banyak tugas administratif yang memakan waktu. Ini termasuk penjadwalan kelas, manajemen sumber daya, dan pemrosesan pendaftaran siswa. Sistem AI dapat menganalisis data sekolah untuk mengidentifikasi tren dan pola yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan strategis, seperti alokasi anggaran atau perencanaan kurikulum.

AI juga memiliki potensi untuk meningkatkan keamanan dan kesejahteraan di lingkungan sekolah. Sistem pengawasan berbasis AI dapat memantau aktivitas di kampus dan mengidentifikasi potensi masalah keamanan. Selain itu, analisis sentimen berbasis AI dapat membantu mengidentifikasi siswa yang mungkin berisiko mengalami masalah kesehatan mental atau perilaku, memungkinkan intervensi dini.

Namun, penting untuk dicatat bahwa pemanfaatan AI dalam pendidikan juga memiliki tantangan dan pertimbangan etis yang perlu diperhatikan. Privasi data siswa, potensi bias dalam algoritma AI, dan kekhawatiran tentang ketergantungan berlebihan pada teknologi adalah beberapa masalah yang perlu ditangani. Oleh karena itu, implementasi AI dalam pendidikan harus dilakukan dengan hati-hati dan dengan mempertimbangkan dampak jangka panjang terhadap proses belajar mengajar.

Terlepas dari tantangan-tantangan tersebut, potensi AI untuk mentransformasi dunia pendidikan sangat besar. Dengan memanfaatkan kekuatan AI, pendidik dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih efektif, inklusif, dan menarik. AI dapat membantu menjembatani kesenjangan dalam akses pendidikan, memberikan dukungan yang dipersonalisasi kepada siswa dari berbagai latar belakang dan kemampuan, dan mempersiapkan generasi mendatang untuk dunia yang semakin didorong oleh teknologi.

Ke depannya, integrasi AI dalam pendidikan kemungkinan akan semakin mendalam dan luas. Kita mungkin akan melihat perkembangan platform pembelajaran yang sepenuhnya adaptif, di mana konten dan metode pengajaran secara dinamis menyesuaikan diri dengan kebutuhan setiap siswa secara real-time. Realitas virtual dan augmented yang didukung AI mungkin akan menjadi alat umum untuk menciptakan pengalaman belajar yang imersif dan interaktif.

Hal Positif Dalam Penggunaan Kecerdasan Buatan Dalam Bidang Pendidikan

Penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam dunia pendidikan membawa berbagai dampak positif yang signifikan. Salah satu manfaat utama adalah kemampuan AI untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih personal dan adaptif. Sistem AI dapat menganalisis gaya belajar, kekuatan, dan kelemahan setiap siswa secara individual, kemudian menyesuaikan materi pembelajaran, kecepatan, dan metode pengajaran sesuai dengan kebutuhan spesifik masing-masing siswa. Hal ini memungkinkan setiap pelajar untuk belajar dengan cara yang paling efektif bagi mereka, meningkatkan pemahaman dan retensi materi.

Selain itu, AI juga meningkatkan aksesibilitas pendidikan. Dengan adanya asisten virtual berbasis AI dan platform pembelajaran online, siswa dapat mengakses materi pembelajaran kapan saja dan di mana saja. Ini sangat bermanfaat terutama bagi mereka yang tinggal di daerah terpencil atau memiliki keterbatasan mobilitas. AI juga dapat membantu siswa dengan kebutuhan khusus, misalnya dengan menyediakan alat bantu seperti pembaca layar untuk siswa dengan gangguan penglihatan atau sistem pengenalan suara untuk siswa dengan keterbatasan fisik.

AI juga berkontribusi pada peningkatan efisiensi dalam proses pembelajaran. Tugas-tugas administratif seperti penilaian, pemberian umpan balik, dan pelacakan kemajuan siswa dapat diotomatisasi, membebaskan waktu guru untuk fokus pada aspek-aspek pengajaran yang lebih penting seperti interaksi langsung dengan siswa dan pengembangan kurikulum. Sistem penilaian otomatis berbasis AI dapat memberikan umpan balik instan kepada siswa, memungkinkan mereka untuk segera mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan.

Penggunaan AI dalam pendidikan juga mendorong pengembangan keterampilan digital yang sangat penting di era modern ini. Melalui interaksi dengan teknologi AI, siswa tidak hanya belajar tentang subjek tertentu, tetapi juga mengasah kemampuan mereka dalam menggunakan dan memahami teknologi canggih. Ini mempersiapkan mereka dengan lebih baik untuk masa depan di mana literasi digital menjadi semakin penting.

AI juga membuka peluang untuk metode pembelajaran yang lebih inovatif dan menarik. Teknologi seperti realitas virtual dan augmented reality yang didukung AI dapat menciptakan pengalaman belajar yang imersif dan interaktif. Misalnya, siswa dapat melakukan eksperimen virtual yang kompleks atau mengunjungi situs bersejarah secara virtual, memperkaya pemahaman mereka melalui pengalaman langsung yang sebelumnya tidak mungkin dilakukan.

Lebih jauh lagi, AI dapat membantu dalam mengidentifikasi tren dan pola dalam data pendidikan skala besar, memberikan wawasan berharga bagi pembuat kebijakan dan administrator pendidikan. Analisis ini dapat membantu dalam pengambilan keputusan berbasis data untuk meningkatkan sistem pendidikan secara keseluruhan, mulai dari alokasi sumber daya hingga pengembangan kurikulum.

AI juga berpotensi untuk menjembatani kesenjangan pendidikan. Dengan menyediakan akses ke sumber daya pembelajaran berkualitas tinggi dan pengajaran yang dipersonalisasi, AI dapat membantu menyetarakan peluang pendidikan bagi siswa dari berbagai latar belakang sosial ekonomi. Dalam konteks pembelajaran bahasa, termasuk bahasa Arab, AI menawarkan alat-alat yang canggih untuk meningkatkan kemahiran berbahasa. Sistem pengenalan suara dan sintesis ucapan berbasis AI dapat membantu siswa memperbaiki pengucapan mereka, sementara chatbot yang didukung AI dapat memberikan kesempatan untuk berlatih percakapan secara interaktif.

KESIMPULAN

Pemanfaatan kecerdasan buatan dalam membantu pekerjaan individu di bidang pendidikan membuka banyak peluang untuk meningkatkan kualitas, efisiensi, dan aksesibilitas pendidikan. Namun, implementasinya harus dilakukan dengan hati-hati, mempertimbangkan aspek etika dan kemanusiaan, serta tetap mempertahankan esensi pendidikan sebagai proses pengembangan manusia seutuhnya. Namun, penting untuk diingat bahwa AI seharusnya berfungsi sebagai alat untuk meningkatkan, bukan menggantikan, peran guru dan interaksi manusia dalam pendidikan. Teknologi AI harus digunakan dengan cara yang memperkuat hubungan guru-siswa dan mendorong perkembangan keterampilan sosial dan emosional yang penting. Dengan pendekatan yang seimbang dan bijaksana, pemanfaatan AI dalam pendidikan dapat membuka pintu menuju era baru pembelajaran yang lebih efektif, inklusif, dan berpusat pada siswa.

REFERENSI

- Oktavia, D. H & Suseno, G. (2024). Pemanfaatan Kecerdasan Buatan dalam Pendidikan di Indonesia. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 5 (2), 1680-1686.76
- R Kusumawati. (2024). Kecerdasan Buatan Manusia (Artificial Intelligence): Teknologi Impian Masa Depan. *Ulul Albab*, Vol. 9 No. 2, 2008
- Abidin, M. A. (2023). Implementasi Teknologi Artificial Intelligence (Ai) Untuk Mendukung Pembelajaran Siswa Di Madrasah Ibtidaiyah Kecamatan Krembung Sidoarjo. *Jurnal Madrasah Ibtidaiyah (JMI)*. Volume. 02. No. 01
- Zakiah, S. I, et al. (2024). Penggunaan AI dalam Dunia Pendidikan. Vol. 4 (1).
- Abimanto, D., & Mahendro, I. (2023). Efektivitas Penggunaan Teknologi AI Dalam Pembelajaran Bahasa Inggris. *Sinar Dunia: Jurnal Riset Sosial Humaniora Dan Ilmu Pendidikan*, 2(2), 256–266. <https://doi.org/10.58192/sidu.v2i2.844>
- Juwika Afrita. (2023). Peran Artificial Intelligence dalam Meningkatkan Efisiensi dan Efektifitas Sistem Pendidikan. Vol. 2 (12)
- Alam, A. (2021). Possibilities and apprehensions in the landscape of artificial intelligence in education. In *2021 International Conference on Computational Intelligence and Computing Applications (ICCICA)*
- Antaguna, I., Gede, N., Budiarta, I., & Putu, N. (2021). The Existence of Artificial Intelligence in the Law Enforcement Process in Indonesia. *J. Legal Ethical & Regul. Issues*, 24, 1.
- Barakina, E. Y., Popova, A. V., Gorokhova, S. S., & Voskovskaya, A. S. (2021). Digital Technologies and Artificial Intelligence Technologies in Education. *European Journal of Contemporary Education*, 10 (2), 285 - 296.
- Bates, T., Cobo, C., Mariño, O., & Wheeler, S. (2020). Can artificial intelligence transform higher education? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17 (1), 1 - 12.
- Cayeni, W., & Utari, A. S. (2019). Penggunaan Teknologi Dalam Pendidikan: Tantangan Guru Pada Era Revolusi Industri 4.0. In *Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*.
- Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A., & Bilyatdinova, A. (2018). Artificial Intelligence trends in education: a narrative overview. *Procedia Computer Science*, 136, 16 - 24.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *Ieee Access*, 8, 75264-75278.
- Chiu, T. K. (2021). A holistic approach to the design of artificial intelligence (AI) education for K-12 schools. *TechTrends*, 65 (5), 796 - 807.
- Chiu, T. K., & Chai, C. S. (2020). Sustainable curriculum planning for artificial intelligence education: A self-determination theory perspective. *Sustainability*, 12 (14), 5568.