

Bab 8

Evolusi Kecerdasan Buatan dalam Pendidikan: Teknologi, Etika, dan Akselerasi Indonesia

Muhammad Alfarizi

A. Teknologi dan Transformasi Pendidikan Menuju Era Society 5.0

Teknologi digital, keterbukaan informasi, konektivitas, dan otomatisasi telah membawa masyarakat ke era Society 4.0, awal dari periode baru. Society 5.0 adalah konsep masa depan yang menjanjikan, tetapi juga penuh tantangan. Indonesia menghadapi perubahan cepat, persaingan ketat, perubahan budaya, dan pendekatan pembelajaran yang lebih individualistik (Sharma, 2023). Industri 5.0 melibatkan transformasi dalam cara bekerja dan berbisnis, menggabungkan produksi, rantai pasokan, dan layanan dengan nilai tambah. Teknologi maju, seperti nanoteknologi, bioteknologi, kecerdasan buatan, dan *internet of things* telah muncul dalam Era 4.0 (Bartoloni et al., 2022). Society 5.0 menggambarkan integrasi dunia fisik dan digital, fokus pada inovasi

M. Alfarizi

Universitas Bina Nusantara, e-mail: muhammad.alfarizi@binus.ac.id

© 2023 Editor & Penulis

Alfarizi, M. (2023). Evolusi Kecerdasan Buatan dalam Pendidikan: Teknologi, Etika, dan Akselerasi Indonesia. Dalam A. C. Nur & F. N. Mahmudah (Ed.), Masa Depan Manajemen Pendidikan Indonesia: Era Society 5.0 (213–248). Penerbit BRIN. DOI: 10.55981/brin.1354.c1061 E-ISBN: 978-602-6303-57-8

ilmu pengetahuan dan ekonomi berbasis nilai-nilai humanistik (Çipi et al., 2023)..

Pendidikan dalam Era 4.0 menekankan keterampilan teknologi, seperti pemrograman dan literasi digital (Akturk et al., 2022). Di Era 5.0, keseimbangan antara teknologi dan humanisme ditekankan dengan fokus pada kreativitas dan keterampilan sosial (Ydyrysbayev et al., 2022). Era 4.0 memberikan alat untuk menghadapi Era 5.0, di mana literasi teknologi dipadukan dengan nilai-nilai kemanusiaan (Yaras & Öztürk, 2022).. Sekolah di berbagai negara telah mengadopsi teknologi untuk pendidikan (Meke et al., 2022). Perguruan tinggi di Indonesia juga telah menggunakan teknologi masa depan, seperti Metaverse Laboratory di Universitas Bina Nusantara.

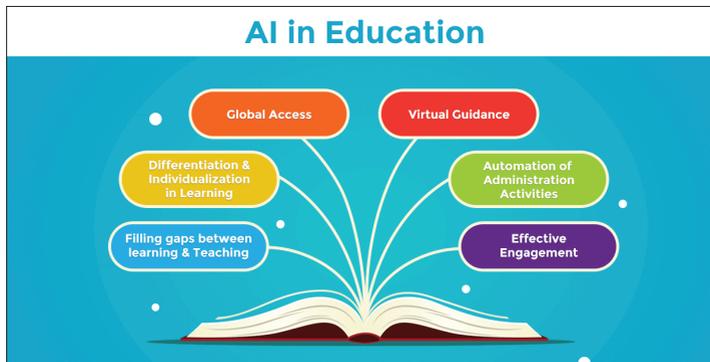
Siswa saat ini memiliki pemahaman teknologi yang baik dan akses ke informasi melalui teknologi. Selama pandemi, akses teknologi telah diperluas untuk pendidik dan pelajar. Teknologi AI membawa kemajuan signifikan dalam pendidikan, mengadaptasi pembelajaran sesuai kebutuhan individu. Kecerdasan buatan memiliki dua domain, yaitu lemah (domain khusus) dan kuat (domain umum) (Krajcer, 2022). Penggunaan Kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI) yang berlebihan dapat berdampak negatif, tetapi juga dapat menggantikan peran guru jika diarahkan dengan baik.

Studi tentang penggunaan AI dalam pendidikan telah dilakukan di negara maju (Filgueiras, 2023; Lamas & Arnab, 2021; Ouyang & Jiao, 2021; Roll & Wylie, 2016). Namun, Indonesia memiliki karakteristik pendidikan dan budaya yang berbeda. Kajian ini berusaha untuk mengintegrasikan AI dalam sistem pendidikan Indonesia dengan mempertimbangkan tantangan, etika, dan skema penggunaan AI. Teknologi AI memungkinkan personalisasi pembelajaran, evaluasi efektif, dan identifikasi kebutuhan individu. Namun, penggunaannya harus seimbang dengan pertimbangan etika, inklusivitas, dan privasi. Integrasi teknologi dan etika dapat memajukan pendidikan Indonesia menuju masa depan inovatif dan inklusif. Kajian ini dapat menjadi panduan untuk integrasi teknologi dalam pendidikan Indonesia yang selaras dengan kemajuan Society 5.0.

B. Evolusi Kecerdasan Buatan

Evolusi Kecerdasan Buatan (AI) telah memasuki ranah pendidikan dengan inovasi teknologi yang menjanjikan. Transformasi ini mengubah cara kita belajar dan mengajar. AI memungkinkan personalisasi pendidikan, analisis data untuk pemahaman siswa, serta pengembangan alat pembelajaran interaktif. Integrasi AI dalam pendidikan juga menghadirkan tantangan etika dan privasi yang perlu diatasi. Dengan terus berkembangnya AI, pendidikan dapat menjadi lebih adaptif, efektif, dan inklusif. Penting untuk memahami potensi dan batasannya guna mengoptimalkan peran AI dalam mencetak generasi masa depan yang lebih siap menghadapi dunia yang semakin kompleks.

Pada tahun 1960-an, Departemen Pertahanan Amerika Serikat mulai mengembangkan AI dan pelatihan komputer untuk meniru penalaran dasar manusia. Awalnya, Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) memulai otomatisasi dan sistem yang membantu kemampuan manusia, seperti sistem pakar dan pencarian cerdas (Filgueiras, 2023). Sejak itu, perkembangan AI sangat pesat dan memberikan manfaat besar di berbagai industri, termasuk algoritma pencarian Google, mobil otonom, dan bahkan senjata otonom (Dewantara, 2019). Di bidang pendidikan, AI merevolusi cara belajar dan mengajar.



Sumber: Muhammad Alfarizi (2022)

Gambar 8.1 Filosofi AI dalam Pendidikan

Filosofi peran AI dalam pendidikan meliputi:

- 1) Akses Global
AI membantu mengatasi hambatan akses pendidikan, seperti keterbatasan geografis dan sumber daya (Lee et al., 2022). Dengan teknologi daring (dalam jaringan/online) dan AI, pendidikan bisa diakses oleh semua individu, bahkan di daerah terpencil atau negara berkembang.
- 2) Belajar Kapan Saja dan Ketersediaan Opsi
AI memungkinkan belajar secara fleksibel maupun kapan saja. Materi dan sumber daya tersedia 24 jam setiap hari (Steinbauer et al., 2021). AI juga personalisasi pengalaman belajar dan menyarankan konten yang sesuai dengan kebutuhan individu.
- 3) Bimbingan Virtual
Asisten virtual dan chatbot memberikan panduan dan dukungan instan kepada peserta didik (Lee et al., 2022). AI menganalisis kemajuan individu dan memberikan rekomendasi yang dipersonalisasi.
- 4) Keterlibatan yang Efektif
Teknologi interaktif, seperti VR dan AR meningkatkan pengalaman belajar (Steinbauer et al., 2021). AI menganalisis respons siswa dan menyesuaikan konten pembelajaran, mendorong pembelajaran aktif dan keterampilan pemecahan masalah.
- 5) Diferensiasi dan Individualisasi dalam Pembelajaran
AI menganalisis data untuk memberikan jalur pembelajaran yang dipersonalisasi, memaksimalkan hasil belajar dan mendukung perkembangan individu (Lameras & Arnab, 2021).
- 6) Otomasi Kegiatan Administrasi
AI membantu otomatisasi tugas administratif, membebaskan waktu pendidik untuk interaksi dengan siswa dan desain instruksional (Chen et al., 2020).

- 7) **Menjembatani Kesenjangan Belajar dan Mengajar**
AI memberi wawasan kepada pendidik tentang kemajuan siswa, memungkinkan intervensi yang ditargetkan. Ini juga memberi siswa umpan balik yang dipersonalisasi (Roll & Wylie, 2016).

AI mengubah cara mengakses, mengelola, dan menyampaikan pendidikan. Dengan teknologi AI, pendidikan menjadi lebih inklusif, personal, dan efisien. Dalam era teknologi ini, AI menjadi mitra penting dalam membentuk masa depan pendidikan yang lebih baik.

C. Tipe Aplikasi AI dalam Pendidikan

Kecerdasan buatan (AI) telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari kita. Penggunaan teknologi AI telah meluas ke berbagai bidang, termasuk sistem parkir otomatis, sensor pintar untuk pengambilan foto, dan bantuan personalisasi, serta mengubah cara kita belajar. Saat ini, materi pendidikan dapat diakses melalui perangkat pintar (Wang et al., 2023). Implementasi AI dalam institusi pendidikan telah mengotomatisasi beberapa tugas administratif, memberikan lebih banyak waktu bagi pendidik untuk berinteraksi dengan siswa (Eguchi et al., 2021). Berikut ini tiga tipe penerapan AI dalam bidang pendidikan.

- 1) **Otomasi Tugas Administratif**
AI dapat digunakan untuk memproses tugas administratif yang berulang, menghemat waktu pengajar atau dosen dalam menilai dan mengevaluasi ujian serta pekerjaan rumah siswa (Ottenbreit-Leftwich et al., 2022). Dalam hal ujian pilihan ganda, teknologi sudah dapat menilai jawaban siswa. Namun, tantangan muncul ketika berurusan dengan ujian esai. Masalah muncul dalam menentukan apakah teknologi dapat memberikan penilaian yang akurat. Pengembang perangkat lunak terus meneliti dan mencari cara untuk mengevaluasi jawaban tulisan dan pertanyaan esai. Selain itu, AI juga digunakan dalam memproses penerimaan siswa baru ke lembaga pendidikan.

2) Konten Cerdas

Penerapan AI lainnya dalam pendidikan adalah Konten Cerdas. Konten cerdas adalah teknologi AI yang berusaha untuk mengkonversikan buku teks menjadi alat yang berguna untuk persiapan ujian dengan format benar atau salah (Zhao et al., 2022). Contoh-contoh aplikasi konten cerdas yang terkenal termasuk Cram101 dan JustTheFacts101. Menurut Prahani (2022), konten cerdas juga mencakup konten virtual, seperti konferensi video dan ceramah video (Prahani et al., 2022). Cram101 menggunakan AI untuk membuat konten buku teks lebih padat, mudah dinavigasi, dan melibatkan ringkasan bab, kartu flash, dan tes praktik. Ada juga sistem pembelajaran AI, seperti Netex yang memungkinkan pembuatan kurikulum elektronik dan menyediakan informasi edukatif (Huang, 2021).

3) Sistem Tutor Pintar (*Intelligent Tutoring System/ITS*)

ITS merupakan panduan dan fasilitator yang menggunakan kecerdasan buatan dalam berbagai lingkungan pendidikan. Bidang penelitian ini telah menjadi fokus bagi para peneliti AI sejak tahun 1970-an dan 1980-an (Kim & Shim, 2022). Konsep les mandiri dikembangkan oleh seorang psikolog pendidikan bernama Benjamin Bloom pada tahun 1970-an. ITS telah mencapai kemajuan yang signifikan dalam penelitian, dan sebagai contoh, perangkat lunak “Mike” dari Carnegie Learning menerapkan ilmu kognitif dan teknologi AI untuk menciptakan sistem bimbingan belajar yang dipersonalisasi bagi siswa (Kim et al., 2022; Southworth et al., 2023).

AI telah mengubah lanskap pendidikan dengan membawa inovasi yang signifikan. Dari otomasi tugas administratif hingga pengembangan konten cerdas dan sistem tutor pintar, AI memberikan solusi yang dapat meningkatkan efisiensi, personalisasi, dan kualitas pembelajaran. Meskipun masih ada tantangan yang perlu diatasi, potensi AI dalam pendidikan sangat besar dan dapat membawa manfaat yang luas bagi siswa, pendidik, dan institusi pendidikan secara keseluruhan.

D. Tantangan Sistem Pendidikan Indonesia dalam Akselerasi Teknologi AI

Pemanfaatan Teknologi Kecerdasan Buatan (AI) dalam bidang pendidikan terus berkembang melalui alat-alat yang membantu meningkatkan keterampilan dan evaluasi. Pertumbuhan penggunaan AI dalam pendidikan di AS diperkirakan mencapai 47,5% antara 2017–2021 (Zawacki-Richter et al., 2019). Meski guru dianggap tak tergantikan, AI diharapkan mengubah cara kerja mereka. Analitik data membantu lembaga pendidikan mengidentifikasi masalah utama, memungkinkan pendidik mengenali siswa yang kesulitan dan memberikan strategi bantuannya. Meskipun AI berpotensi meningkatkan semua jenjang pendidikan melalui personalisasi, fokus utama guru adalah memberikan pendidikan berkualitas. AI memungkinkan pengajaran yang luas melalui robotik atau Aplikasi Seluler AI. Studi literatur mengeksplorasi tantangan dan dampak sosial AI (J. J. Chen & Lin, 2023; Fast & Horvitz, 2017; Ragot et al., 2020). Laporan UNESCO mengidentifikasi enam tantangan utama AI dalam pendidikan, termasuk pembangunan kebijakan publik yang komprehensif, keadilan inklusif dalam pemanfaatan AI, peningkatan pengetahuan guru tentang AI, pengembangan sistem data berkualitas, peningkatan penelitian tentang AI dalam pendidikan, serta penanganan isu etika dan transparansi dalam pengelolaan data.

Sistem pendidikan Indonesia menghadapi banyak tantangan dalam upaya beradaptasi dan mempercepat integrasi teknologi kecerdasan buatan (AI). Tantangan-tantangan ini, jika dibiarkan, dapat menghambat implementasi dan pemanfaatan AI yang efektif dalam pendidikan. Dalam teks ini, kami akan mempelajari lebih dalam seluk-beluk tantangan ini, didukung oleh bukti ilmiah, dan mengeksplorasi strategi potensial untuk mengatasinya.

1. Infrastruktur yang Tidak Memadai

Rintangan utama dalam integrasi teknologi AI ke dalam sistem pendidikan Indonesia adalah infrastruktur yang tidak memadai. Banyak sekolah, terutama yang berlokasi di daerah terpencil, tidak

memiliki akses konektivitas internet yang andal, pasokan daya yang memadai, dan perlengkapan komputer yang diperlukan. Tanpa infrastruktur yang kuat, implementasi dan pemanfaatan inisiatif pendidikan berbasis AI menjadi sangat terbatas. Bukti ilmiah menyoroti masalah ini. Sebuah studi yang dilakukan oleh Maulina & Andriyani (2020) mengungkapkan bahwa sejumlah besar sekolah di Indonesia menghadapi kesenjangan infrastruktur, dengan keterbatasan akses komputer dan konektivitas internet di daerah terpencil (Maulina & Andriyani, 2020). Kesenjangan ini menciptakan kesenjangan digital, menghambat potensi manfaat teknologi AI dalam pendidikan.

2. Literasi Digital yang Tidak Memadai

Tantangan lain terletak pada keterampilan literasi digital yang belum memadai di kalangan pendidik dan siswa Indonesia. Literasi digital sangat penting untuk memanfaatkan teknologi AI secara efektif dalam pendidikan. Namun, sejumlah besar pendidik tidak memiliki keterampilan yang diperlukan untuk mengarahkan dan mengintegrasikan alat pendidikan bertenaga AI ke dalam praktik pengajaran mereka. Bukti ilmiah mendukung kekhawatiran ini. Survei yang dilakukan oleh Novitasari & Fauziddin (2022) mengungkapkan kurangnya keterampilan dasar literasi digital di kalangan pendidik Indonesia (Novitasari & Fauziddin, 2022). Kesenjangan keterampilan ini menghambat kemampuan mereka untuk menggabungkan teknologi AI secara efektif dan membatasi dampak potensial pada hasil pembelajaran siswa.

3. Akses Terbatas ke Konten dan Kurikulum Berkualitas

Ketersediaan konten dan kurikulum pendidikan berkualitas tinggi yang menggabungkan teknologi AI secara efektif masih terbatas di Indonesia. Keterbatasan ini menimbulkan tantangan bagi integrasi AI ke dalam sistem pendidikan. Tanpa konten terintegrasi AI yang dilokalkan menjadi sulit untuk menawarkan pengalaman belajar yang beragam dan menarik kepada siswa. Bukti ilmiah menegaskan tantangan ini. Penelitian oleh Muliasari et al., (2022) mengidentifikasi kelangkaan konten dan kurikulum pendidikan lokal yang secara efektif

menggabungkan teknologi AI dalam konteks Indonesia (Muliastari et al., 2022). Kekurangan ini menghambat integrasi AI ke dalam kerangka kerja pendidikan yang ada.

4. Masalah Etika dan Privasi

Integrasi teknologi AI dalam pendidikan menimbulkan masalah etika dan privasi. Sangat penting untuk mengatasi masalah ini untuk memastikan adopsi AI yang bertanggung jawab dalam sistem pendidikan. Privasi dan keamanan data menjadi hal terpenting saat menggunakan sistem yang didukung AI, khususnya dalam menangani informasi siswa yang sensitif. Bukti ilmiah menyoroti perlunya privasi yang kuat dan kerangka kerja etis dalam sistem pendidikan yang mendukung AI. Sebuah studi oleh Chu et al., (2022) menekankan pentingnya menjaga data siswa dan mengurangi bias algoritma (Chu et al., 2022). Kebijakan, pedoman, dan peraturan yang transparan harus ditetapkan untuk mengatur penggunaan etis teknologi AI dan melindungi privasi siswa.

5. Pelatihan Guru dan Pengembangan Profesi

Keberhasilan integrasi teknologi AI dalam pendidikan sangat bergantung pada pendidik yang terlatih dan berpengetahuan luas yang dapat beradaptasi dengan metode pengajaran berbasis AI. Namun, ada sedikit peluang untuk pelatihan guru dan pengembangan profesional yang secara khusus berfokus pada teknologi AI. Tantangan yang dihadapi oleh sistem pendidikan Indonesia dalam akselerasi teknologi AI sangat kompleks dan membutuhkan strategi yang komprehensif untuk keberhasilan integrasi. Mengatasi kesenjangan infrastruktur, meningkatkan literasi digital, memastikan akses ke konten berkualitas, mengatasi masalah etika, dan memberikan pelatihan guru dan peluang pengembangan profesional merupakan langkah penting dalam mengatasi tantangan ini. Upaya kolaboratif yang melibatkan pembuat kebijakan, pendidik, perusahaan teknologi, pengembang konten, dan pemangku kepentingan terkait adalah kunci untuk mengubah sistem pendidikan Indonesia dan memanfaatkan potensi penuh teknologi AI untuk kepentingan siswa dan bangsa secara keseluruhan.

E. Bola Panas AI-ChatGPT dalam Isu Pendidikan Indonesia

Penerapan Teknologi AI dalam pendidikan Indonesia telah menciptakan peluang dan tantangan. Salah satu teknologi AI yang signifikan dalam pendidikan adalah ChatGPT atau kepanjangan dari *Generative Pre-Trained Transformer*, yang menggunakan *Natural Language Processing* (NLP) untuk berinteraksi dengan bahasa manusia. ChatGPT diciptakan oleh Open AI yang dimaksudkan untuk dapat membantu dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan. Fitur-fitur unggulannya termasuk kemampuan memahami dan merespons pertanyaan, mengenali emosi dalam bahasa, penterjemahan bahasa, analisis tata bahasa, dan memberikan saran (Rahman & Watanobe, 2023). Kedatangan ChatGPT dalam sistem pendidikan Indonesia juga menimbulkan pendapat yang berbeda-beda terutama di bidang pendidikan. Terdapat beberapa kelebihan dan kekurangan yang harus dicermati.

ChatGPT adalah perangkat lunak (*software*) yang kaya fitur dan berguna dalam berbagai aplikasi. Dengan menggunakan teknologi NLP, ChatGPT dapat merespons pertanyaan dan percakapan dengan baik, menyerupai bahasa manusia. Kemampuannya mencakup pengenalan emosi dalam bahasa alami, penterjemahan, analisis tata bahasa, dan penyusunan teks sesuai gaya dan konteks. ChatGPT juga mengenali informasi penting dalam teks, memberikan rekomendasi, serta mampu menjalankan tugas berulang otomatis.

Meskipun sudah canggih, ChatGPT masih memiliki beberapa kekurangan serta belum sempurna dalam meniru kemampuan manusia dalam berbahasa dan memahami konteks yang kompleks. Terkadang, hasilnya tidak sesuai dengan konteks. ChatGPT perlu lebih berkembang untuk mengenali dan menghindari bias dalam pelatihannya, sehingga mampu menghasilkan teks yang akurat dan nondiskriminatif.

Keterbatasan dalam memahami konteks yang lebih luas juga terlihat dan terkadang ChatGPT memberikan informasi yang keliru

atau tampak menyesatkan (ilusi). Penggunaannya perlu diawasi dengan ketat untuk mencegah penyebaran informasi yang salah atau menyesatkan, karena potensi ilusi ini bisa berasal dari bias dalam data yang digunakan. Dengan kemampuan canggih dan pemrosesan bahasa alami, ChatGPT telah menarik perhatian yang signifikan dalam sistem pendidikan Indonesia. Namun, dibalik potensi manfaatnya, terdapat dilema etika dan risiko yang harus diatasi, terutama mengingat karakter pelajar dan sosial budaya Indonesia. Salah satu masalah etika utama adalah dampak potensial pada kemampuan siswa untuk berpikir kritis dan kreatif. AI-ChatGPT dapat memberikan jawaban dan solusi instan, yang dapat menghambat siswa untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dan pemikiran kreatif mereka sendiri (Al-Afnan et al., 2023). Dalam sistem pendidikan yang menghargai pemikiran independen dan kreativitas, ketergantungan yang berlebihan pada AI-ChatGPT berpotensi menghambat pertumbuhan intelektual siswa dan menghambat kemampuan mereka untuk berpikir kritis. Selain itu, ketergantungan AI-ChatGPT pada data dari berbagai sumber menimbulkan kekhawatiran tentang keakuratan dan bias yang mungkin terkandung dalam informasi yang dihasilkannya (Panda & Kaur, 2023). Sistem pendidikan Indonesia harus memastikan bahwa konten yang dihasilkan oleh AI-ChatGPT sesuai dengan nilai budaya dan norma masyarakat. Kegagalan untuk menangani masalah ini dapat mengakibatkan penyebaran informasi yang salah, ketidakpekaan budaya, atau penguatan bias yang ada, yang dapat berdampak buruk pada pemahaman dan persepsi siswa tentang budaya mereka sendiri. Dilema etis lainnya berkaitan dengan privasi dan keamanan data siswa. AI-ChatGPT mengumpulkan dan memproses sejumlah besar data pribadi selama interaksi dengan siswa (Cooper, 2023). Sangat penting bagi institusi pendidikan untuk menetapkan protokol dan perlindungan yang ketat untuk melindungi privasi siswa dan mencegah penggunaan atau akses yang tidak sah ke informasi pribadi mereka. Potensi bahaya yang terkait dengan pelanggaran data atau penyalahgunaan data murid dapat merusak kepercayaan pada sistem pendidikan dan menimbulkan konsekuensi negatif bagi murid. Selain itu, pengenalan AI-ChatGPT di ruang kelas dapat

memperparah ketidaksetaraan yang ada dalam sistem pendidikan Indonesia. Tidak semua murid memiliki akses yang sama terhadap teknologi atau internet, yang dapat menciptakan kesenjangan digital dan semakin meminggirkan kelompok murid tertentu (Ray, 2023). Selain itu, konteks budaya Indonesia memainkan peran penting dalam membentuk pertimbangan etis AI-ChatGPT dalam sistem pendidikan. Masyarakat Indonesia sangat menghargai interaksi manusia, menghormati otoritas, dan hubungan interpersonal. Pengenalan AI-ChatGPT dapat mengganggu dinamika interaksi guru-murid tradisional dan interaksi interpersonal yang tertanam kuat dalam sistem pendidikan Indonesia.

F. Etika dalam Era Integrasi Pendidikan dan AI

Potensi pemanfaatan kecerdasan buatan dalam dunia pendidikan untuk meningkatkan proses pembelajaran, membantu pendidik, dan menggugah pembelajaran individual yang lebih efektif memang menarik, namun juga menimbulkan sedikit kekhawatiran. Bahkan, agar dapat berbicara secara cerdas mengenai kecerdasan buatan dalam pendidikan, kita harus terlebih dahulu menghilangkan skenario fiksi ilmiah tentang komputer dan robot yang menggantikan para guru dan mengurangi unsur kemanusiaan dari kegiatan yang pada dasarnya dilakukan oleh manusia (Saariluoma & Leikas, 2020).

Seorang penulis terkemuka yang membahas kegunaan kecerdasan buatan dalam sektor pendidikan, yaitu Matthew Lynch dengan cermat mengulas kemungkinan risiko dan keuntungannya, mengungkapkan bahwa “pemanfaatan AI dalam pendidikan memiliki nilai tambah di beberapa bidang. Namun, kita harus benar-benar berhati-hati dalam memantau perkembangannya dan peranannya secara menyeluruh di dunia kita” (Bae et al., 2022).

Pertimbangan moral yang sangat dalam diperlukan ketika menggunakan kecerdasan buatan dalam segala jenis pengaturan. Kecerdasan buatan tidak memiliki “kompas moral” yang dapat diandalkan. Oleh karena itu, dari satu sudut pandang, pemrograman kecerdasan buatan “sejajar dengan etika pengembangnya”, seperti yang

diungkapkan oleh Siau & Wang (2020) dalam sebuah artikel tentang etika kecerdasan buatan (Siau & Wang, 2020). Dalam artikel tersebut, terdapat dua rekomendasi penting untuk memajukan etika kecerdasan buatan.

- 1) Kita perlu menanamkan etika dalam ide mengapa teknologi tertentu yang dilengkapi dengan kecerdasan buatan dikembangkan.
- 2) Kita perlu memantau hasil dari teknologi tersebut untuk memahami perilakunya dan memastikan bahwa tidak melanggar prinsip moral manusia.

Etika memegang peran krusial dalam membimbing pengembangan, implementasi, dan penggunaan AI di bidang pendidikan. Dengan menerapkan prinsip-prinsip etika, kita dapat mengurangi potensi bias, menjaga privasi, dan memastikan kesetaraan akses pendidikan bagi seluruh siswa. Pertimbangan etis juga mendorong transparansi, akuntabilitas, dan kepercayaan dalam penerapan sistem AI. Penting untuk diingat bahwa keputusan yang diambil saat ini terkait AI di bidang pendidikan akan membentuk masa depan pembelajaran untuk generasi yang akan datang.

Terdapat empat pihak yang disasar dalam etika penggunaan AI untuk program pendidikan, yakni pemerintah, pimpinan satuan pendidikan, tenaga pendidik, dan pelajar.

Tabel 8.1 Pedoman Etika AI untuk Pendidikan

Pihak	Pedoman Etika AI
Pemerintah	Mengembangkan regulasi yang jelas untuk mengatur penggunaan kecerdasan buatan dalam sektor pendidikan.
	Menempatkan keadilan dan akses yang merata sebagai prioritas utama dalam mengintegrasikan kecerdasan buatan di lembaga pendidikan.
	Menjamin privasi dan keamanan data siswa dalam penggunaan kecerdasan buatan
	Mendorong audit dan evaluasi rutin terhadap sistem kecerdasan buatan untuk mengidentifikasi potensi bias dan masalah etika lainnya.
	Memastikan transparansi dan akuntabilitas dalam penggunaan kecerdasan buatan di lembaga pendidikan.
	Melibatkan pihak-pihak terkait untuk membentuk kebijakan etika penggunaan kecerdasan buatan dalam pendidikan.
	Menerapkan pengawasan yang efektif terhadap penggunaan kecerdasan buatan di lembaga pendidikan untuk memastikan kepatuhan terhadap etika dan peraturan yang berlaku.
	Mendorong transparansi dalam pengawasan kecerdasan buatan untuk membangun kepercayaan publik terhadap teknologi ini.
	Mengembangkan prosedur pengawasan dan mekanisme pengaduan yang jelas untuk mengatasi masalah etika yang mungkin timbul dalam penggunaan kecerdasan buatan.

Kepala Satuan Pendidikan

Menjamin penggunaan AI dalam pendidikan sejalan dengan tujuan pendidikan yang bermakna

Menempatkan prioritas pada keamanan dan privasi data siswa dalam penggunaan AI.

Mengembangkan budaya penggunaan AI yang bertanggung jawab dan etis di lingkungan sekolah.

Mendorong penggunaan AI yang adil dan merata di antara seluruh siswa.

Menjamin adanya pengawasan manusia dalam penggunaan AI dan memastikan tanggung jawab tetap pada pendidik.

Membantu pelatihan dan pengembangan pendidik terkait etika dalam penggunaan AI.

Menerapkan sistem pengawasan untuk memastikan penggunaan AI oleh siswa dan pendidik berada dalam batas etika dan aturan yang telah ditetapkan.

Meningkatkan kesadaran tentang pentingnya pengawasan AI dan memastikan penggunaan AI tidak melebihi batas yang telah ditetapkan.

Tenaga Pendidik (Dosen dan Guru)

Menerapkan etika dalam penggunaan AI dan menjaga privasi serta keamanan data siswa.

Menjelaskan secara transparan penggunaan AI dan memberikan penjelasan mengenai keputusan yang diambil oleh sistem AI kepada siswa.

Mengurangi dan mencegah bias dalam sistem AI yang digunakan dalam proses pembelajaran.

Mendorong siswa untuk aktif terlibat dalam proses pembelajaran, tanpa bergantung sepenuhnya pada AI.

Meningkatkan pemikiran kritis dan keterampilan literasi digital siswa dalam menghadapi AI.

Menggunakan AI sebagai alat bantu untuk meningkatkan pengajaran, namun tetap mempertahankan peran dan tanggung jawab sebagai pengajar.

Mentaati pedoman pengawasan yang ditetapkan oleh kepala satuan pendidikan dalam penggunaan AI.

Menjamin bahwa penggunaan AI dalam tugas siswa selaras dengan prinsip-prinsip pembelajaran yang membangun pemahaman dan keterampilan yang mendalam.

Pelajar (Mahasiswa dan Siswa)	Mengerti hak dan tanggung jawab dalam menggunakan teknologi kecerdasan buatan di lingkungan pendidikan.
	Menghargai privasi orang lain dan memastikan keamanan data saat menggunakan kecerdasan buatan.
	Terlibat aktif dalam proses pembelajaran dan tidak hanya mengandalkan kecerdasan buatan sebagai satu-satunya sumber informasi.
	Meningkatkan keterampilan berpikir kritis dalam mengevaluasi informasi yang dihasilkan oleh kecerdasan buatan.
	Mencegah diskriminasi dan menentang bias dalam penggunaan kecerdasan buatan.
	Melaporkan masalah atau kekhawatiran etika terkait penggunaan kecerdasan buatan kepada pihak berwenang yang relevan.
	Menghormati pengawasan dan regulasi yang ditetapkan oleh tenaga pendidik dan kepala satuan pendidikan terkait penggunaan kecerdasan buatan
	Menggunakan kecerdasan buatan dengan etika dan hanya dalam batasan yang ditetapkan, tidak memanfaatkannya untuk melakukan tugas secara instan atau melanggar integritas akademik.
	Menghindari larangan penggunaan kecerdasan buatan untuk melakukan tugas dengan cara yang tidak etis, seperti plagiarisme atau pencurian karya orang lain.

G. Skema Sistem Pendidikan AI untuk Sekolah Dasar dan Menengah

Pada zaman yang terus berkembang ini, integrasi kecerdasan buatan (AI) dalam pendidikan dasar dan menengah memiliki potensi luar biasa untuk meningkatkan hasil belajar dan mempersiapkan siswa untuk masa depan. Program AI yang dirancang khusus untuk pendidikan dasar dan menengah menawarkan banyak manfaat dan peluang bagi siswa, guru, dan institusi pendidikan. Implementasi program AI pada pendidikan dasar dan menengah berpotensi merevolusi pengalaman belajar. Dengan personalisasi pengajaran, konten cerdas, dan penilaian adaptif, AI memberikan kekuatan pada siswa untuk mencapai potensi mereka yang penuh. Dengan menggunakan wawasan berbasis data, peluang kolaboratif, dan pendidikan etika, program AI membekali siswa dengan keterampilan dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk berkembang di dunia yang semakin didorong oleh AI.

Dengan mempersonalisasi instruksi, memberikan pengalaman imersif, dan memanfaatkan wawasan data, AI memberdayakan siswa, mendukung guru, dan menciptakan lingkungan pendidikan yang menarik dan efektif.

1. Pembelajaran yang Dipersonalisasi

Dengan menggunakan teknologi AI dalam pendidikan, tiap murid dapat merasakan pengalaman belajar yang disesuaikan dengan kebutuhan serta kemampuan mereka masing-masing. Algoritma AI akan menganalisis informasi tentang preferensi, kekuatan, dan kelemahan belajar murid-murid untuk membuat kurikulum belajar individual. Apabila terdapat murid yang sangat pandai dalam matematika atau pun mengalami kesulitan dalam memahami bacaan, sistem akan menyesuaikan kurikulum serta sumber daya yang dibutuhkan untuk memberikan dukungan ataupun tantangan yang sesuai sehingga potensi belajar mereka dapat dimaksimalkan. Terdapat beberapa aplikasi yang dapat dimanfaatkan, di antaranya Aleks, Scootpad, SMART Learning Suite Daring (dalam jaringan/*online*), Thinkster Math, dan Century Tech.

2. Penilaian Adaptif

Evaluasi adaptif AI mengubah cara siswa dinilai. Tes standar konvensional dapat digantikan dengan evaluasi dinamis yang menyesuaikan tingkat kesulitan berdasarkan respons siswa. Hal ini memastikan bahwa siswa dihadapkan dengan tantangan yang tepat dan pemahaman mereka tentang konsep diukur dengan akurasi. Masukan langsung dari sistem AI membantu siswa mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan dan memungkinkan guru melakukan intervensi segera dengan panduan yang dipersonalisasi. Ini adalah revolusi dalam evaluasi siswa. Beberapa aplikasi penilaian adaptif berbasis AI, di antaranya Knewton, GradeCam, Edulastic, dan NoRedInk.

3. Pengalaman Interaktif dan Imersif

Teknologi AI menghidupkan pembelajaran melalui pengalaman interaktif dan imersif. Aplikasi *virtual reality* (VR) dan *augmented reality* (AR) memungkinkan siswa menjelajahi bangunan bersejarah, bepergian ke berbagai negara, atau menyelam ke kedalaman samudra, semuanya dari ruang kelas mereka. Pengalaman menarik ini menumbuhkan rasa ingin tahu, memicu imajinasi, dan memperdalam pemahaman, membuat belajar menjadi petualangan yang mengasyikkan bagi siswa sekolah dasar dan menengah. Platform Nearpod, Minecraft, Google Expeditions, Space, dan Labster adalah aplikasi yang cocok bagi siswa sekolah dasar dan menengah untuk pengalaman belajar interaktif dan imersif.

4. Sistem Bimbingan Cerdas

Teknologi pendamping cerdas berbasis kecerdasan buatan memberikan dukungan dan panduan yang disesuaikan untuk siswa. Asisten virtual ini mampu membantu siswa memahami konsep yang rumit dengan memberikan penjelasan secara bertahap dan respons langsung. Mereka menyesuaikan metode pembelajaran mereka berdasarkan gaya dan kemajuan belajar individu, memastikan bahwa setiap siswa mendapatkan bantuan yang diperlukan untuk mencapai kesuksesan.

Terdapat aplikasi Wooclap, Vroom, Gradescope, Smarty Pins, dan Alma untuk memberi pengalaman bimbingan yang cerdas berbasis AI

5. Wawasan Berbasis Data

Sistem pembelajaran yang berbasis kecerdasan buatan mengumpulkan dan menganalisis data siswa dalam jumlah besar, memberikan wawasan berharga bagi guru, administrator, dan orang tua. Dengan wawasan ini, mereka dapat mengidentifikasi pola, tren, dan area yang memerlukan perhatian. Guru dapat mengakses laporan terperinci tentang kemajuan siswa, mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan, dan menyesuaikan instruksi yang sesuai. Administrator dapat membuat keputusan berdasarkan data, dan orang tua mendapatkan visibilitas waktu nyata ke dalam perjalanan belajar anak mereka, memfasilitasi komunikasi dan dukungan yang efektif. Terkait skema ini dapat difasilitasi oleh platform PowerSchool, Brightspace by D2L, Google Classroom, Microsoft Education Analytics, dan Claned.

6. Pembelajaran Kolaboratif

Platform kecerdasan buatan (AI) mempermudah pengalaman belajar yang kolaboratif di antara siswa. Lingkungan kelas maya dan forum diskusi daring memberikan kesempatan bagi siswa untuk terhubung, berbagi gagasan, dan bekerja sama dalam proyek. Algoritma AI juga dapat memfasilitasi kerja kelompok dengan mengenali anggota tim yang cocok berdasarkan keahlian mereka, mendorong pembelajaran kooperatif, dan meningkatkan interaksi sosial. Pembelajaran kolaboratif berbasis AI dapat menggunakan aplikasi Google Workspace for Education, Microsoft Teams for Education, FlipGrid, Padlet, dan Seesaw.

7. Pengembangan Profesional Berkelanjutan

Pendidikan yang berbasis AI memungkinkan para guru untuk mengakses sumber daya pengembangan profesional, modul pelatihan, dan komunitas praktisi. Dengan bantuan alat yang didukung oleh AI, para guru dapat memperbaiki strategi pengajaran mereka, mengikuti penelitian pendidikan terbaru, serta berkolaborasi dengan

rekan kerja untuk meningkatkan praktik pengajaran mereka. Dalam hal ini, pengembangan profesional yang berkelanjutan membantu menciptakan mindset yang berkembang di kalangan pendidik dan mendorong peningkatan berkelanjutan dalam kelas. Terdapat beberapa platform AI khusus pengembangan profesional guru, yakni TeachBoost, Edmodo, BloomBoard, dan GoRearc

8. Pendidikan Agama, Pancasila, dan Kewarganegaraan Berbasis AI

Pendidikan berbasis AI juga mencakup mendidik siswa tentang kebangsaan, pendidikan agama, dan etika melalui teknologi. Siswa belajar tentang privasi; keamanan data; agama, pancasila, dan kewarganegaraan berbasis digital; serta penggunaan teknologi yang bertanggung jawab. Mereka mengembangkan keterampilan berpikir kritis untuk mempertanyakan bias dalam algoritma AI dan memahami dampak AI pada masyarakat. Dengan menumbuhkan kesadaran etis, pendidikan berbasis AI mempromosikan penggunaan AI yang bertanggung jawab di kalangan siswa sekolah dasar dan menengah. Beberapa platform khusus dapat dimanfaatkan guru agama, pancasila, dan kewarganegaraan mengembangkan pembelajaran berbasis AI, seperti Quizlet, Byndr, dan Brainly.

Terdapat skenario sistem pendidikan AI untuk pendidikan dasar dan menengah yang mendukung pengembangan siswa dan guru untuk akseleratif society 5.0 yang dijelaskan pada tabel 8.2.

Tabel 8.2 Skenario AI pada Pendidikan Dasar—Menengah

Tahapan	Skenario
Tahap 1: Integrasi AI dalam Kurikulum	Memasukkan AI sebagai topik yang relevan dalam kurikulum pendidikan dasar dan menengah.
	Mengembangkan program studi atau jurusan terkait AI untuk mahasiswa yang tertarik dengan bidang ini.
	Menerapkan pendekatan interdisipliner dalam pengajaran AI, mengintegrasikan prinsip-prinsip AI ke dalam disiplin ilmu yang berbeda.
Tahap 2: Pengalaman Pembelajaran yang Ditingkatkan	Menggunakan AI untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang interaktif, seperti aplikasi belajar berbasis AI yang menyediakan materi dan latihan yang disesuaikan dengan kemampuan individu siswa.
	Menerapkan teknologi pembelajaran adaptif yang menggunakan AI untuk mengidentifikasi kebutuhan belajar dan gaya belajar siswa sehingga siswa dapat menerima bantuan dan materi yang disesuaikan.
	Menggunakan chatbot atau asisten virtual untuk menjawab pertanyaan siswa dan memberikan bantuan di luar jam pelajaran.
Tahap 3: Pengembangan Keterampilan AI	Menyelenggarakan program ekstrakurikuler atau kelompok studi yang fokus pada pengembangan keterampilan AI, seperti pemrograman, analisis data, atau robotika.
	Menyediakan akses ke platform pembelajaran daring (dalam jaringan/ <i>online</i>) yang memungkinkan siswa untuk belajar dan mengembangkan keterampilan AI secara mandiri.
	Mengadakan kompetisi atau proyek kolaboratif yang melibatkan siswa dalam pengembangan solusi AI sederhana

Melalui penerapan sistem pendidikan AI yang komprehensif dalam pendidikan dasar dan menengah, siswa akan memiliki kesempatan untuk memperoleh pemahaman awal tentang AI, mengembangkan keterampilan yang relevan, dan mengeksplorasi minat mereka dalam bidang ini.

H. Skema Sistem Pendidikan AI untuk Pendidikan Tinggi

Masa depan pendidikan tinggi secara esensial terkait dengan kemajuan teknologi terbaru dan kemampuan mesin cerdas yang baru. Di sektor ini, kemajuan kecerdasan buatan membuka peluang dan tantangan baru untuk pengajaran dan pembelajaran di pendidikan tinggi, dengan potensi untuk mengubah prinsip dasar tata kelola dan struktur internal institusi pendidikan tinggi. Isu AI menjadi topik hangat ditengah masyarakat perguruan tinggi. Beberapa fitur AI bisa membantu kita dalam berbagai aktivitas, tetapi di antara banyaknya alat kecerdasan buatan, yang saat ini menarik perhatian dunia pendidikan tinggi adalah ChatGPT. Dengan kemampuan yang sudah kita lihat bersama-sama, para pemimpin di dunia pendidikan tinggi sedang melakukan diskusi yang intensif tentang bagaimana mengatasi penggunaan GPT yang begitu masif untuk kebutuhan akademis. Ada beberapa pihak yang sangat menentang penggunaan AI yang berbentuk, seperti Open ChatGPT, seperti di India, Italia, Tiongkok, Rusia, Iran, dan Korea Utara. Namun, ada beberapa negara yang justru menerima dan memanfaatkan Open ChatGPT, seperti Singapura, Amerika Serikat, Inggris, dan Kanada (Kleizen et al., 2023).

AI mampu memberikan banyak manfaat dalam mendorong Tridharma Perguruan Tinggi. AI dapat dimanfaatkan untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif dan personal. Dengan memanfaatkan teknologi AI, seperti chatbot atau asisten virtual, mahasiswa dapat mengakses materi pembelajaran, mendapat bantuan, dan mengikuti diskusi secara waktu nyata (*real time*). Selain itu, AI bisa digunakan untuk mengembangkan sistem pembelajaran adaptif yang bisa menyesuaikan metode pengajaran

dan konten pembelajaran dengan kebutuhan serta kemampuan individu mahasiswa. Hal ini bisa meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran. AI bisa membantu dalam analisis data besar (*big data*) yang dihasilkan dalam penelitian. Dengan teknik pembelajaran mesin dan pemrosesan bahasa alami, AI bisa membantu dalam mengidentifikasi pola, tren, dan penemuan baru dalam data penelitian dengan lebih cepat dan akurat. Selain itu, AI bisa digunakan untuk membangun model prediktif dan modelisasi yang kompleks untuk mendukung penelitian dalam berbagai bidang. AI juga dapat digunakan untuk mengembangkan solusi inovatif untuk tantangan yang dihadapi oleh masyarakat. Misalnya, penggunaan AI dalam pengelolaan energi bisa membantu dalam pengoptimalan konsumsi energi dan mengurangi emisi karbon. AI juga bisa digunakan untuk meningkatkan kualitas layanan publik. Contohnya, dengan menggunakan teknologi pemrosesan bahasa alami, pemerintah bisa mengembangkan asisten virtual yang bisa menjawab pertanyaan masyarakat atau memberikan informasi terkait layanan publik. Selain itu, AI juga bisa membantu perguruan tinggi dalam administrasi dan manajemen, seperti otomatisasi tugas-tugas rutin, pemrosesan dokumen, dan manajemen data. Dengan memanfaatkan AI secara efektif, perguruan tinggi bisa meningkatkan efisiensi, meningkatkan kualitas pendidikan dan penelitian, serta memberikan kontribusi positif kepada masyarakat secara lebih luas.

Berikut beberapa peluang skema pendidikan berbasis AI untuk pendidikan tinggi.

- 1) **Pengalaman Pembelajaran yang Ditingkatkan**
Teknologi kecerdasan buatan (AI) dapat memperkaya pengalaman belajar mahasiswa melalui fasilitas akses mudah ke sumber belajar, bantuan belajar, dan ujian yang disesuaikan dengan kebutuhan. Melalui platform pembelajaran daring (dalam jaringan/*online*) yang dikembangkan dengan dukungan AI, mahasiswa dapat memperoleh materi yang disesuaikan dengan tingkat pemahaman mereka, mendapatkan umpan balik dengan cepat, dan berpartisipasi dalam aktivitas interaktif.

2) Pembelajaran Adaptif

AI mengizinkan terjadinya pembelajaran yang dapat beradaptasi dengan keperluan serta kemampuan masing-masing mahasiswa. Sistem pembelajaran yang dapat beradaptasi memanfaatkan algoritma AI untuk mengevaluasi informasi mengenai perkembangan dan preferensi belajar mahasiswa sehingga dapat menyajikan materi yang sesuai dan teknik pembelajaran yang efektif untuk tiap individu.

3) Analisis Data Pendidikan

Dengan memanfaatkan teknologi AI, lembaga pendidikan tinggi bisa menganalisis data besar yang dihasilkan oleh siswa, termasuk hasil evaluasi, penggunaan platform pembelajaran digital, serta interaksi di kelas. Analisis tersebut dapat memberikan informasi penting terkait kemampuan belajar siswa, kecenderungan perilaku, dan faktor-faktor yang memengaruhi prestasi akademik mereka.

4) Penelitian dan Inovasi

AI dapat dimanfaatkan untuk riset di berbagai bidang, seperti sains, teknologi, rekayasa, sosial, dan kesehatan. AI mempercepat pengolahan dan analisis data, mengidentifikasi pola atau tren yang penting, serta membangun model prediktif yang maju. Hal ini mempercepat kemajuan riset dan inovasi di berbagai disiplin ilmu.

5) Efisiensi Administrasi

Pemanfaatan AI dapat meningkatkan efisiensi administrasi di perguruan tinggi dengan mengotomatisasi tugas-tugas yang bersifat rutin. Sebagai contoh, chatbot atau asisten virtual dapat diterapkan untuk menjawab pertanyaan umum dari mahasiswa, mengirimkan pengingat penting, atau membantu dalam proses pendaftaran dan administrasi lainnya. Dengan begitu, tenaga administrasi dapat lebih leluasa untuk memfokuskan diri pada tugas-tugas yang membutuhkan keahlian manusia.

6) Pengembangan Karir

AI memberikan peluang kepada para mahasiswa untuk meningkatkan keterampilan yang relevan dengan teknologi masa depan. Perguruan tinggi dapat menyediakan program studi atau kursus yang khusus membahas AI dan penerapannya dalam berbagai bidang. Mahasiswa yang memiliki pemahaman dan keterampilan AI memiliki peluang karir yang lebih baik di industri yang berkaitan dengan teknologi AI.

Terdapat skenario sistem pendidikan AI untuk pendidikan tinggi yang mendukung Tridharma Perguruan Tinggi yang dijelaskan lebih detail pada Tabel 8.3.

Tabel 8.3 Skenario AI pada Pendidikan Tinggi

Tahapan	Skenario
Tahap 1: Integrasi Kurikulum AI yang Komprehensif.	Menyertakan mata kuliah AI dalam program studi yang relevan di berbagai disiplin ilmu, baik sebagai mata kuliah inti maupun mata kuliah pilihan. Mengintegrasikan konsep dan aplikasi AI ke dalam kurikulum yang ada untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang teknologi ini
Tahap 2: Pembelajaran Interaktif dengan Teknologi AI.	Menerapkan teknologi AI, seperti chatbot atau asisten virtual, untuk memberikan akses mudah ke informasi, bantuan, dan sumber daya pembelajaran kepada mahasiswa. Menggunakan platform pembelajaran daring (dalam jaringan/ <i>online</i>) yang didukung oleh AI untuk memberikan pengalaman pembelajaran yang interaktif, termasuk diskusi serta kolaborasi antara mahasiswa dan dosen.
Tahap 3: Laboratorium AI dan Proyek Penelitian	Membangun laboratorium AI di perguruan tinggi sebagai tempat untuk melakukan penelitian dan pengembangan teknologi AI.

	Mendorong mahasiswa untuk terlibat dalam proyek penelitian AI, baik sebagai bagian dari kurikulum maupun dalam bentuk kegiatan ekstrakurikuler.
Tahap 4: Kemitraan dengan Industri dan Institusi Lain	<p>Menjalin kerja sama dengan industri untuk mengembangkan program magang atau kunjungan lapangan yang terkait dengan AI.</p> <p>Bermitra dengan institusi penelitian lain, baik nasional maupun internasional, untuk berkolaborasi dalam penelitian dan pengembangan AI yang lebih luas.</p>
Tahap 5: Pendidikan dan Pelatihan bagi Dosen dan Tenaga Administrasi	<p>Menyelenggarakan program pelatihan dan pengembangan profesional bagi dosen dan tenaga administrasi untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang AI dan penerapannya dalam pendidikan dan penelitian.</p> <p>Mendorong dosen untuk berpartisipasi dalam kegiatan penelitian AI dan memperoleh keterampilan yang diperlukan dalam mengajar mata kuliah AI.</p>
Tahap 6: Pemberian Sertifikat dan Program Spesialisasi AI.	<p>Menawarkan program sertifikat dan program spesialisasi dalam AI bagi mahasiswa yang memiliki minat khusus dalam bidang ini.</p> <p>Membangun program pendidikan berkelanjutan atau program lanjutan dalam AI untuk alumni perguruan tinggi dan profesional di bidang terkait.</p>

Skenario sistem pendidikan berbasis AI bagi perguruan tinggi ini dapat membantu memperkuat Tridharma Perguruan Tinggi dengan meningkatkan pemahaman dan pelaksanaan AI dalam bidang pendidikan, riset, dan pelayanan kepada masyarakat. Dengan adanya sistem pendidikan AI yang tangguh, perguruan tinggi dapat berperan aktif dalam menghasilkan alumni yang siap menghadapi perubahan

teknologi, melakukan riset yang kreatif, dan memberikan kontribusi yang nyata bagi masyarakat dan industri.

I. Teknologi AI dan Konsep Merdeka Belajar-Kampus Merdeka

Implementasi konsep Merdeka Belajar menjadi fokus utama Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi RI untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia. Di era digital, penggunaan teknologi kecerdasan buatan (AI) menjadi pilihan yang tepat bagi Kementerian Pendidikan untuk memperkuat konsep “Merdeka Belajar” dan meningkatkan sistem pendidikan di negara ini.

Teknologi AI memiliki potensi besar dalam mendukung implementasi konsep Merdeka Belajar. Dalam konteks pendidikan, teknologi AI dapat membantu mengidentifikasi kebutuhan dan gaya belajar siswa. Dengan melakukan analisis data, teknologi AI dapat memberikan rekomendasi materi pembelajaran yang sesuai dengan minat dan tingkat pemahaman siswa. Dengan cara ini, setiap siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatan dan gaya belajarnya sendiri, meningkatkan efisiensi, serta efektivitas pembelajaran.

Tidak hanya itu, teknologi AI juga dapat memberikan pengalaman pembelajaran yang personal dan interaktif. Sistem AI dapat menyediakan konten pembelajaran yang menarik dan disesuaikan dengan minat siswa sehingga meningkatkan motivasi dan keterlibatan mereka dalam proses belajar. Teknologi AI juga dapat memberikan umpan balik secara instan kepada siswa, membantu mereka memahami kesalahan, dan memperbaiki pemahaman mereka dengan lebih efektif.

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) perlu menyadari bahwa penggunaan teknologi AI dalam pendidikan juga dapat membantu para guru untuk mengoptimalkan pengajaran mereka. Teknologi AI dapat mengelola data siswa, menganalisis perkembangan mereka, dan memberikan informasi yang berharga kepada guru untuk merancang strategi

pengajaran yang lebih baik. Dengan dukungan teknologi AI, para guru dapat fokus pada pembimbingan individual siswa, meningkatkan interaksi antara guru dan siswa, serta menciptakan lingkungan belajar yang lebih adaptif dan responsif.

Kemendikbudristek telah mencetuskan konsep “Kampus Merdeka” sebagai bagian dari upaya untuk memajukan sistem pendidikan tinggi di Indonesia. Konsep ini bertujuan untuk memberikan kebebasan kepada mahasiswa dalam mengatur pembelajaran mereka, mengeksplorasi minat pribadi, dan mengembangkan keterampilan yang relevan dengan dunia kerja.

Dalam era digital dan industri 4.0, teknologi kecerdasan buatan (AI) memainkan peran penting dalam mendukung implementasi konsep “Kampus Merdeka”. Teknologi AI dapat memberikan solusi inovatif untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran di perguruan tinggi.

Salah satu aspek penting dari teknologi AI dalam konsep “Kampus Merdeka” adalah personalisasi pembelajaran. Dengan bantuan AI, perguruan tinggi dapat mengumpulkan dan menganalisis data mengenai minat, kemampuan, dan preferensi mahasiswa. Berdasarkan analisis ini, sistem AI dapat menyediakan rekomendasi program studi, mata kuliah, atau proyek penelitian yang sesuai dengan minat dan potensi mahasiswa. Hal ini membantu mahasiswa dalam memilih jalur pendidikan yang sesuai dengan tujuan dan minat mereka.

Selain itu, teknologi AI juga dapat digunakan untuk mendukung proses pengajaran dan pembelajaran yang inovatif. AI dapat menyediakan platform pembelajaran daring (dalam jaringan/*online*) yang interaktif, menggunakan metode pembelajaran adaptif yang disesuaikan dengan kemampuan individu mahasiswa. Teknologi AI juga dapat menghadirkan simulasi atau realitas virtual (*virtual reality*) untuk meningkatkan pengalaman praktis dalam pembelajaran, terutama dalam bidang-bidang yang membutuhkan pemahaman visual atau pengalaman langsung.

Dalam konteks penelitian, teknologi AI dapat digunakan untuk mendukung riset dan pengembangan di perguruan tinggi. AI dapat

membantu mengidentifikasi tren penelitian, menganalisis data besar, dan mempercepat proses pengumpulan dan analisis data. Dengan dukungan teknologi AI, perguruan tinggi dapat menjadi pusat inovasi yang memanfaatkan kecerdasan mesin untuk menghasilkan penemuan-penemuan baru dan solusi yang relevan dengan kebutuhan masyarakat.

Kemendikbudristek juga berkomitmen untuk meningkatkan literasi digital dan keterampilan AI di kalangan mahasiswa dan tenaga pendidik. Mereka menyadari bahwa keberhasilan implementasi teknologi AI dalam konsep Kampus Merdeka membutuhkan pemahaman dan keahlian yang memadai dalam memanfaatkan teknologi tersebut secara efektif.

Namun, Kemendikbudristek juga memahami pentingnya mengintegrasikan teknologi AI dengan bijak dalam sistem pendidikan. Keberhasilan penerapan teknologi AI dalam konsep Merdeka Belajar membutuhkan kerja sama antara tenaga pendidik, peserta didik, orang tua, dan pihak terkait lainnya. Diperlukan pendekatan holistik yang menggabungkan teknologi AI dengan strategi pembelajaran yang inovatif dan berpusat pada peserta didik.

Dalam rangka mewujudkan visi “Merdeka Belajar-Kampus Merdeka” yang didukung oleh teknologi AI, Kemendikbudristek berkomitmen untuk meningkatkan aksesibilitas teknologi AI lembaga pendidikan. Mereka juga berupaya untuk melatih tenaga pendidik dalam menggunakan teknologi AI dengan efektif sehingga mereka dapat menjadi fasilitator pembelajaran yang berperan aktif dalam mengembangkan potensi peserta didik.

K. Penutup

Evolusi kecerdasan buatan (AI) berdampak besar pada pendidikan masa kini dan mendatang. Saat ini, AI memungkinkan pembelajaran personalisasi, menyesuaikan metode dan materi untuk setiap siswa, meningkatkan efektivitas dan keterlibatan. Revolusi pendidikan dengan AI dapat dilakukan melalui akses global, pembelajaran

fleksibel, bimbingan virtual, keterlibatan efektif, diferensiasi pembelajaran, otomatisasi administrasi, dan mengatasi kesenjangan belajar. AI meningkatkan kualitas pembelajaran, inklusivitas, dan daya saing. Di masa depan, AI bisa mengubah manajemen pendidikan melalui analisis data. Prediksi tren dan perkembangan siswa membantu pengambilan keputusan cerdas. Namun, AI tetaplah hasil karya manusia. Teknologi ini seharusnya tidak menguasai manusia sepenuhnya. Meskipun memiliki potensi luar biasa dalam pendidikan, bisnis, dan kehidupan sehari-hari, AI tetap alat yang diciptakan oleh manusia. Penting untuk memastikan bahwa penggunaan dan pengembangannya mengikuti panduan etika dan nilai-nilai manusia. Manusia harus tetap mengontrol dan memandu AI, bukan sebaliknya. Perlu adanya transparansi, regulasi, dan kesadaran akan dampaknya. Dengan menjaga kendali, kita dapat memanfaatkan potensi AI untuk kebaikan dan inovasi, sambil tetap memprioritaskan nilai-nilai kemanusiaan dalam setiap aspek penggunaannya.

Kemendikbudristek sebaiknya mengintegrasikan AI dalam kurikulum secara menyeluruh, dilengkapi pelatihan guru, dan kolaborasi industri. Sumber daya dan infrastruktur perlu disediakan, termasuk tim ahli AI. Perlindungan data, panduan etika, dan evaluasi dampak penting. Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kominfo) berperan dalam infrastruktur teknologi informasi dan komunikasi (TIK), akses internet merata, ataupun dukungan teknologi AI. Dukungan bagi perusahaan teknologi, kebijakan yang jelas, pelatihan tenaga kerja, dan pengawasan diperlukan.

Referensi

- Akturk, C., Talan, T., & Cerasi, C. C. (2022). Education 4.0 and University 4.0 from Society 5.0 Perspective. *2022 12th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT)*, 577–582. <https://doi.org/10.1109/ACIT54803.2022.9913099>
- Al-Afnan, M. A., Samira Dishari, Marina Jovic, & Koba Lomidze. (2023). ChatGPT as an Educational Tool: Opportunities, Challenges, and Recommendations for Communication, Business Writing, and Composition Courses. *Journal of Artificial Intelligence and Technology*. <https://doi.org/10.37965/jait.2023.0184>
- Bae, J., Lee, J., & Cho, J. (2022). Analysis of AI Ethical Competence to Computational Thinking. *JOIV : International Journal on Informatics Visualization*, 6(2–2), 506. <https://doi.org/10.30630/joiv.6.2-2.1126>
- Bartoloni, S., Calò, E., Marinelli, L., Pascucci, F., Dezi, L., Carayannis, E., Revel, G. M., & Gregori, G. L. (2022). Towards designing society 5.0 solutions: The new Quintuple Helix - Design Thinking approach to technology. *Technovation*, 113, 102413. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102413>
- Chen, J. J., & Lin, J. C. (2023). Artificial intelligence as a double-edged sword: Wielding the POWER principles to maximize its positive effects and minimize its negative effects. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 146394912311698. <https://doi.org/10.1177/14639491231169813>
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Chu, J., Xi, L., Zhang, Q., & Lin, R. (2022). *Research on Ethical Issues of Artificial Intelligence in Education* (pp. 101–108). https://doi.org/10.1007/978-981-19-5967-7_12
- Çipi, A., Fernandes, A. C. R. D., Ferreira, F. A. F., Ferreira, N. C. M. Q. F., & Meidutė-Kavaliauskienė, I. (2023). Detecting and developing new business opportunities in society 5.0 contexts: A sociotechnical approach. *Technology in Society*, 73, 102243. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102243>
- Cooper, G. (2023). Examining Science Education in ChatGPT: An Exploratory Study of Generative Artificial Intelligence. *Journal*

- of *Science Education and Technology*, 32(3), 444–452. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10039-y>
- Dewantara, R. (2019). Regulatory Impact Assessment terhadap Pengaturan Penggunaan Artificial Intelligence. *Tanjungpura Law Journal*, 4(1), 59–81.
- Eguchi, A., Okada, H., & Muto, Y. (2021). Contextualizing AI Education for K-12 Students to Enhance Their Learning of AI Literacy Through Culturally Responsive Approaches. *KI - Künstliche Intelligenz*, 35(2), 153–161. <https://doi.org/10.1007/s13218-021-00737-3>
- Fast, E., & Horvitz, E. (2017). Long-term trends in the public perception of artificial intelligence. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 31(1).
- Filgueiras, F. (2023). Artificial intelligence and education governance. *Education, Citizenship and Social Justice*, 174619792311606. <https://doi.org/10.1177/17461979231160674>
- Huang, X. (2021). Aims for cultivating students' key competencies based on artificial intelligence education in China. *Education and Information Technologies*, 26(5), 5127–5147. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10530-2>
- Kim, J., Lee, H., & Cho, Y. H. (2022). Learning design to support student-AI collaboration: perspectives of leading teachers for AI in education. *Education and Information Technologies*, 27(5), 6069–6104. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10831-6>
- Kim, J., & Shim, J. (2022). Development of an AR-Based AI Education App for Non-Majors. *IEEE Access*, 10, 14149–14156. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3145355>
- Kleizen, B., Van Dooren, W., Verhoest, K., & Tan, E. (2023). Do citizens trust trustworthy artificial intelligence? Experimental evidence on the limits of ethical AI measures in government. *Government Information Quarterly*, 101834. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2023.101834>
- Krajcer, Z. (2022). Artificial Intelligence for Education, Proctoring, and Credentialing in Cardiovascular Medicine. *Texas Heart Institute Journal*, 49(2). <https://doi.org/10.14503/THIJ-21-7572>
- Lameras, P., & Arnab, S. (2021). Power to the Teachers: An Exploratory Review on Artificial Intelligence in Education. *Information*, 13(1), 14. <https://doi.org/10.3390/info13010014>

- Lee, D., Hwang, J. Y., Lee, Y., & Kim, S. W. (2022). Informatics and Artificial Intelligence (AI) Education in Korea: Situation Analysis Using the Darmstadt Model. *JOIV : International Journal on Informatics Visualization*, 6(2), 427. <https://doi.org/10.30630/joiv.6.2.1000>
- Maulina, U., & Andriyani, D. (2020). Pengaruh Pengeluaran pemerintah Sektor Pendidikan, Kesehatan dan TPAK Terhadap IPM di Indonesia. *Jurnal Ekonomika Indonesia*, 9(1), 34–43.
- Meke, K. D. P., Astro, R. B., & Daud, M. H. (2022). Dampak Kebijakan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) pada Perguruan Tinggi Swasta di Indonesia. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(1), 675–685.
- Muliasari, Y., Hasanah, M., Putra, M. A. H., Syaharuddin, S., & Handy, M. R. N. (2022). Integration of Local Content on Scarcity Materials as Economic Problems and Needs. *The Kalimantan Social Studies Journal*, 3(2), 169–174.
- Novitasari, Y., & Fauziddin, M. (2022). Analisis Literasi Digital Tenaga Pendidik pada Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(4), 3570–3577.
- Ottenbreit-Leftwich, A., Glazewski, K., Jeon, M., Jantaraweragul, K., Hmelo-Silver, C. E., Scribner, A., Lee, S., Mott, B., & Lester, J. (2022). Lessons Learned for AI Education with Elementary Students and Teachers. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. <https://doi.org/10.1007/s40593-022-00304-3>
- Ouyang, F., & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100020. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>
- Panda, S., & Kaur, N. (2023). Exploring the viability of ChatGPT as an alternative to traditional chatbot systems in library and information centers. *Library Hi Tech News*, 40(3), 22–25. <https://doi.org/10.1108/LHTN-02-2023-0032>
- Prahani, B. K., Rizki, I. A., Jatmiko, B., Suprpto, N., & Tan, A. (2022). Artificial Intelligence in Education Research During The Last Ten Years: A Review and Bibliometric Study. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 17(08), 169–188. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i08.29833>
- Ragot, M., Martin, N., & Cojean, S. (2020). Ai-generated vs. human artworks. a perception bias towards artificial intelligence? *Extended*

Abstracts of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 1–10.

- Rahman, Md. M., & Watanobe, Y. (2023). ChatGPT for Education and Research: Opportunities, Threats, and Strategies. *Applied Sciences*, 13(9), 5783. <https://doi.org/10.3390/app13095783>
- Ray, P. P. (2023). ChatGPT: A comprehensive review on background, applications, key challenges, bias, ethics, limitations and future scope. *Internet of Things and Cyber-Physical Systems*, 3, 121–154. <https://doi.org/10.1016/j.iotcps.2023.04.003>
- Roll, I., & Wylie, R. (2016). Evolution and Revolution in Artificial Intelligence in Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 582–599. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0110-3>
- Saariluoma, P., & Leikas, J. (2020). *Designing Ethical AI in the Shadow of Hume's Guillotine* (pp. 594–599). https://doi.org/10.1007/978-3-030-39512-4_92
- Sharma, S. (2023). Adoption of 5.0 Online and Collaborative Education Among the Youth of Indonesia. In *Transformation for Sustainable Business and Management Practices: Exploring the Spectrum of Industry 5.0* (pp. 141–154). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-80262-277-520231011>
- Siau, K., & Wang, W. (2020). Artificial Intelligence (AI) Ethics. *Journal of Database Management*, 31(2), 74–87. <https://doi.org/10.4018/JDM.2020040105>
- Southworth, J., Migliaccio, K., Glover, J., Glover, J., Reed, D., McCarty, C., Brendemuhl, J., & Thomas, A. (2023). Developing a model for AI Across the curriculum: Transforming the higher education landscape via innovation in AI literacy. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100127. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100127>
- Steinbauer, G., Kandlhofer, M., Chklovski, T., Heintz, F., & Koenig, S. (2021). A Differentiated Discussion About AI Education K-12. *KI - Künstliche Intelligenz*, 35(2), 131–137. <https://doi.org/10.1007/s13218-021-00724-8>
- Wang, X., Li, L., Tan, S. C., Yang, L., & Lei, J. (2023). Preparing for AI-enhanced education: Conceptualizing and empirically examining teachers' AI readiness. *Computers in Human Behavior*, 146, 107798. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107798>

- Yaras, Z., & Öztürk, F. K. (2022). Society 5.0 in Human Technology Integration: Digital Transformation in Educational Organizations. *International Journal of Progressive Education*, 18(1), 458–474.
- Ydyrysbayev, D., Kakimova, L. Sh., Gulnaz Sailaubaiqyzy, B., Talgatbekovich, S. Y., Urmatova, A., & Orazbaev, E. (2022). Determining the Digital Transformation in Education in the Society 5.0 Process. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 17(18), 136–145. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i18.32331>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1–27.
- Zhao, Y., Li, J., Liu, K., & Wang, J. (2022). Analyzing the Spatio-Temporal Characteristics and Influencing Factors of “AI + Education” Network Attention in China. *Mathematical Problems in Engineering*, 2022, 1–17. <https://doi.org/10.1155/2022/5101967>