



KECERDASAN ARTIFISIAL & PENDIDIKAN

Bagaimana Kesiapan Pendidikan Indonesia
dalam Mengadopsi Teknologi Baru



Penulis

Hilman Nurjaman

Editor

Arifatus Sholekhah

Desain dan Tata Letak

Muhammad Fanani Arifzqi



Pendahuluan

Dalam kehidupan sehari-hari, kita tidak dapat mengabaikan bagaimana teknologi telah menjadi variabel integral dalam aktivitas masyarakat saat ini. Dalam beberapa tahun terakhir, teknologi mengalami perkembangan yang pesat, terutama dengan munculnya Kecerdasan Artifisial (KA), telah mengubah hampir seluruh aspek masyarakat secara mendasar. Sebagai contoh, ketika ChatGPT diperkenalkan oleh OpenAI pada tahun 2022, teknologi ini bukan hanya menjadi sorotan dunia teknologi, tetapi juga memicu diskusi yang luas tentang kemampuan baru kecerdasan artifisial sebagai suatu chatbot pemrosesan bahasa alami.

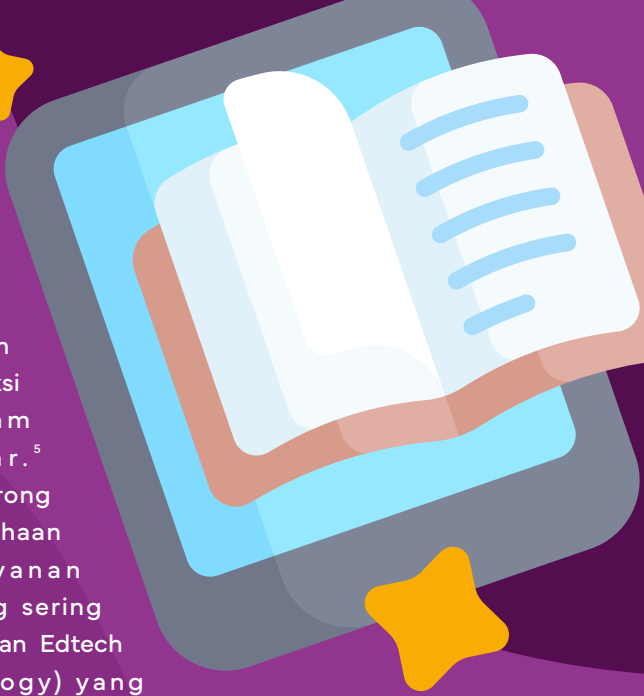
Salah satu aspek yang paling mencolok dari kecerdasan artifisial ini adalah kemampuannya untuk melakukan otomatisasi tugas-tugas yang secara tradisional dilakukan oleh manusia.¹ Dengan dukungan dari program dan perangkat teknologi yang terkait dengan kecerdasan artifisial, kita dapat melihat proses pengambilan keputusan, pemecahan masalah, pemahaman bahasa manusia, dan bahkan pengolahan data dari sumber yang tidak terstruktur. Semua kegiatan tersebut dapat dilakukan dengan efisien, menyerupai tingkat kecerdasan manusia. Kecerdasan artifisial kini telah diterima secara luas dan digunakan dalam berbagai bidang dan situasi, serta membuka pintu bagi berbagai inovasi yang sebelumnya sulit untuk dijangkau.

Teknologi kecerdasan artifisial telah berkembang dari teknologi komputer hingga menjadi pendidikan daring yang cerdas, dengan sistem-sistem komputer yang tertanam dapat melakukan tugas-tugas instruksional secara mandiri atau kolaboratif seperti robot humanoid dan chatbot berbasis web.² Kemajuan dari kecerdasan artifisial telah menghadirkan fitur, fungsi, dan tampilan baru dalam berbagai aspek kehidupan sosial, ekonomi, dan budaya, termasuk dalam dunia pendidikan.³

Ketika pendidikan tengah mengalami perubahan global yang signifikan, kehadiran kecerdasan artifisial sebagai teknologi baru menjadi bagian tak terpisahkan dari perkembangan pendidikan di negara-negara industri, terutama dalam pendidikan digital. Permainan pembelajaran digital, tutorial daring, dan kursus daring merupakan contoh konkret bagaimana teknologi telah memperkaya pengalaman belajar, terutama sejak Pandemi Covid-19 yang memaksa adopsi teknologi digital sebagai medium utama dalam proses belajar mengajar.⁴



Kemajuan teknologi kecerdasan artifisial saat ini membawa potensi besar dalam menyediakan pembelajaran yang dapat dikustomisasi, penilaian yang dinamis, dan interaksi yang bervariasi dalam pengalaman belajar.⁵ Fenomena ini juga didorong oleh perusahaan-perusahaan yang fokus pada layanan pendidikan digital, yang sering disebut sebagai perusahaan Edtech (Educational Technology) yang mendukung pembelajaran dengan intervensi teknologi terbaru.⁶



Transformasi ini mengubah lanskap pendidikan dengan basis digital yang menjadi norma baru sejak 2021, di mana hampir 90 persen siswa di seluruh dunia, atau sekitar 1,6 miliar anak, bergantung pada perangkat lunak pendidikan atau sumber daya digital untuk akses pendidikan mereka.⁷ Transformasi yang cepat ini telah memaksa lembaga pendidikan untuk merangkul digitalisasi, adaptasi terhadap digitalisasi ini membawa tantangan yang kompleks, terkhusus terkait dengan implementasi kecerdasan artifisial sebagai sumber daya digital terbaru.

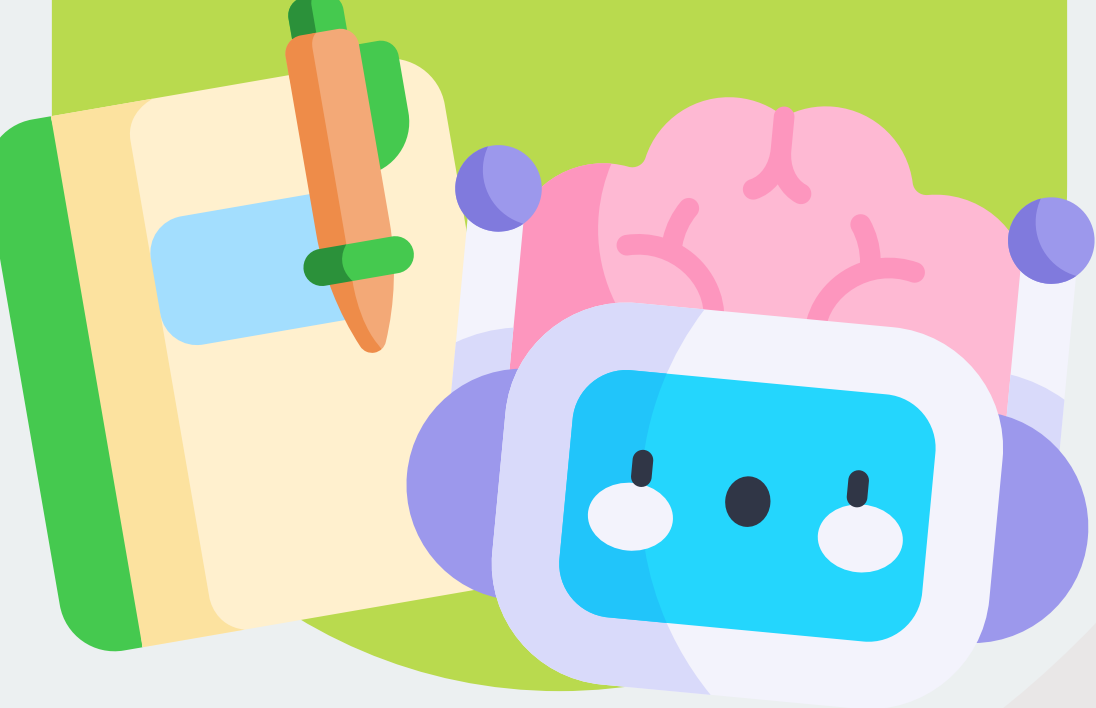
Dalam hal apapun, penggunaan kecerdasan artifisial dalam membentuk pengalaman belajar mengajar akan membawa tantangan baru bagi sistem pendidikan, baik secara teknis maupun secara sosial, yang belum pernah ada sebelumnya. Sebagaimana yang disoroti dalam Laporan Pemantauan Pendidikan Global UNESCO 2023, alat-alat baru ini dapat memberikan dukungan personal yang berharga bagi siswa dan guru.⁸ Akan tetapi, hal ini juga menimbulkan pertanyaan tentang kesenjangan digital dan dominasi perusahaan-perusahaan besar yang terlibat dalam sektor pendidikan.

Pada akhirnya, peningkatan aplikasi dari kecerdasan artifisial dalam pendidikan ini menuntut pendekatan lintas disiplin. Sementara sebagian besar kajian mengenai kecerdasan artifisial masih banyak dilakukan hanya dalam bidang STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics).⁹ Beberapa kajian terbaru menyoroti kurangnya pendekatan pendidikan dan sosial dalam kajian kecerdasan artifisial dalam pendidikan dan implementasinya dalam pengaturan yang lebih berdasar pada konteks dan keadaan lokal.

Salah satu pendekatan kontekstual dalam kajian kecerdasan artifisial adalah dengan melihat kebijakan di setiap negara. Sebagai contoh adaptasi kecerdasan artifisial di Indonesia, termasuk pendidikan, yang telah menjadi fokus pengembangan yang makin berkembang. Kemkominfo sebagai akselerator, fasilitator, dan regulator transformasi digital Indonesia, melalui Strategi Nasional KA 2020-2045, secara aktif mendukung praktik pengembangan kecerdasan artifisial untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara luas.¹⁰

Begitu pula, Kemendikbud Ristek telah mendukung pengembangan kecerdasan artifisial dalam sistem pendidikan di Indonesia.¹¹ Namun, dengan potensi revolusioner dari kecerdasan artifisial yang dapat mengubah cara siswa belajar dan guru mengajar, baik pada tingkat sekolah dasar maupun perguruan tinggi secara global, hal ini memunculkan pertanyaan, apakah sistem pendidikan di Indonesia telah siap untuk mengadopsi kecerdasan artifisial dalam

konteks nasional? Oleh karena itu, tulisan ini bertujuan untuk mengeksplorasi apa dan bagaimana bentuk dukungan, tantangan, dan realita yang ada dalam dinamika sistem pendidikan di Indonesia dalam mengintegrasikan kecerdasan artifisial dalam lanskap pendidikan.



Inovasi Kecerdasan Artifisial dalam Pembangunan Pendidikan

Dalam ranah pendidikan, teknologi Kecerdasan Artifisial (KA) memberikan kontribusi yang signifikan terhadap bagaimana siswa belajar, guru mengajar, hingga bagaimana sistem pendidikan itu sendiri terbentuk dan berkembang.¹² Dimulai pada tahun 1950-an, kita dapat melihat perkembangan kecerdasan artifisial di sektor pendidikan. Beberapa pemimpin dan tokoh pendidikan, misalnya saja Sal Khan, pendiri Khan Academy sebuah platform pendidikan daring yang menyediakan berbagai materi pembelajaran yang dapat dipersonalisasi, menyambut perubahan ini dengan antusiasme yang besar. Khan percaya bahwa kecerdasan artifisial memiliki potensi yang luar biasa untuk menghadirkan transformasi positif yang belum pernah terjadi sebelumnya dalam sistem pendidikan.¹³

Tabel 1. Inovasi KA di Pendidikan¹⁴

Periode Waktu	Inovasi Kunci
1950-an - 1960-an 	Penelitian Awal Istilah “Kecerdasan Artifisial” dikenalkan, yang mengacu pada pengembangan program pemrosesan bahasa alami awal seperti ELIZA. Selain itu, Sistem Tutor Cerdas (ITS) pertama yang dikenal sebagai “SAINT” dibuat.
1970-an - 1980-an 	Pembentukan Sistem Kemajuan besar terjadi pada waktu ini, seperti Jude Pearl menciptakan jaringan Bayesian untuk memahami sebab-akibat, dan memulai Jurnal Internasional Kecerdasan Artifisial dalam Pendidikan.
1990-an - 2000-an 	Kemajuan Machine Learning dan NLP Hal-hal penting berhasil dicapai dalam machine learning dan NLP. Kursus daring yang disebut MOOCs menjadi populer. Banyak aplikasi bermanfaat menggunakan kecerdasan artifisial untuk mempelajari bahasa, seperti Rosetta Stone Language Learning Software, Turnitin, and ALEKS diperkenalkan.
2010-an 	Kemunculan Chatbots Ini adalah waktu di mana kita menjadi jauh lebih baik dalam membuat komputer menulis seperti manusia, menggunakan model seperti GPT-2 dan GPT-3. Teknologi seperti DALL-E DAN Stable Diffusion memungkinkan kita membuat gambar dari teks. Sistem tutor AI seperti Mika menunjukkan hasil yang baik, dan chatbot menjadi lebih umum digunakan untuk membantu orang belajar bahasa
2020-an 	Popularitas KAP ada saat ini, kecerdasan artifisial menjadi sangat mudah diakses, terutama alat kecerdasan artifisial generatif. Ini telah sangat berguna dalam menyederhanakan tugas administratif dan pengalaman belajar dalam berbagai konteks pendidikan.

Dalam praktiknya, penggunaan kecerdasan artifisial masih dalam tahap pengadopsian awal yang dapat dimanfaatkan oleh para guru dan siswa di institusi pendidikan. Beberapa contoh kontekstualisasi kecerdasan artifisial adalah penggunaan teknologi kecerdasan artifisial sebagai asisten virtual untuk mengurangi beban kerja guru, seperti permainan pendidikan berbasis kecerdasan artifisial, platform pembelajaran adaptif, dan *chatbot* untuk mendukung eksplorasi materi pembelajaran.¹⁵ Kecerdasan artifisial dapat berperan sebagai asisten instruksional yang mampu melakukan komunikasi seperti manusia dan dapat membantu menjelaskan konsep-konsep pembelajaran yang sulit kepada siswa sebagai tutor cerdas.¹⁶

Lebih dari itu, model kecerdasan artifisial ini juga dapat mendukung pembelajaran yang dapat disesuaikan untuk siswa dengan disabilitas dan memberikan terjemahan bagi mereka yang sedang mempelajari bahasa asing.¹⁷ Di samping itu, kecerdasan artifisial dapat menangani tugas-tugas administratif seperti menyusun program pembelajaran, menciptakan materi yang bervariasi, merancang lembar kerja, mengembangkan kuis, hingga produksi sumber daya pengajaran akademis yang berkualitas tinggi.¹⁸ Dengan potensi ini, kecerdasan artifisial memiliki potensi untuk mengurangi waktu yang dihabiskan oleh guru untuk mengerjakan tugas administratif tersebut, sehingga mereka dapat lebih fokus pada apa yang menjadi tugas mereka, yaitu mengajar dan mendukung perkembangan siswa secara optimal.



Namun, beberapa tokoh pendidikan lain memperingatkan bahwa penggunaan kecerdasan artifisial juga membawa kemungkinan risiko dalam penyebaran informasi yang salah atau menyesatkan, memfasilitasi kecurangan di institusi pendidikan, dan melanggar batasan dari privasi individu.¹⁹ Kendati laporan menunjukkan

bahwa kecerdasan artifisial memberikan jaminan untuk meningkatkan pendidikan secara menyeluruh pada semua jenjang dengan menyediakan personalisasi secara besar-besaran, yang mana pendidikan yang menyeluruh ini merupakan tujuan yang ingin para guru capai untuk pengembangan pengetahuan dan keterampilan siswanya.^{20 21}

Salah satu tantangan tersebut berkaitan dengan peran guru. Risiko mekanisasi pengalaman pembelajaran adalah bahwa kecerdasan artifisial dapat melakukan otomatisasi peran guru seperti merumuskan rencana pembelajaran, menyiapkan materi, menilai tugas, hingga memberikan umpan balik kepada siswa secara *real time*.²² Seperti yang dijelaskan oleh

penulis Amerika, Audrey Watters dalam buku *Teaching Machines*, bahwa meskipun sejatinya guru mungkin tidak sepenuhnya dapat digantikan oleh teknologi, tetapi terdapat kemungkinan bahwa kecerdasan artifisial dapat mengubah dinamika hubungan antara guru dan siswa, serta menggeser fokus pengajaran dari aspek humanistik menjadi aspek mekanik.²³



Implementasi Kecerdasan Artifisial dalam Sektor Pendidikan di Indonesia

Terakhir ini, lanskap pendidikan berkembang dengan pesat, dan kecerdasan artifisial dianggap sebagai kekuatan transformatif yang dapat memberikan keuntungan yang besar terhadap pendidikan. Alat dan platform yang difasilitasi oleh kecerdasan artifisial tidak hanya menghadapi tantangan, tetapi juga memberikan manfaat dalam menyajikan pengalaman belajar yang dapat dipersonalisasi. Pengguna kecerdasan artifisial dapat mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan individu, serta dapat menyesuaikan konten sesuai dengan kecepatan belajar siswa.²⁴ Namun, untuk dapat memanfaatkan potensi kecerdasan artifisial sebaik mungkin, pengguna, dalam hal ini adalah guru dan siswa, perlu dilengkapi dengan pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan. Tidak sedikit di negara maju, guru secara aktif mengintegrasikan kecerdasan artifisial ke dalam metode pembelajaran mereka yang menunjukkan kesiapan untuk beradaptasi dengan perubahan.²⁵ Akan tetapi, situasi ini masih cukup berbeda di Indonesia.

Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi, Nadiem Makarim, telah mengadvokasikan pengembangan kecerdasan artifisial dan kecerdasan karakter secara bersamaan bagi para aktor pendidikan di Indonesia.²⁶ Dalam bentuk advokasi ini, Makarim menyoroti bahwa kecerdasan artifisial memiliki potensi untuk membantu mengatasi tugas-tugas administratif yang biasanya menjadi beban pokok bagi guru saat melakukan proses mengajar.²⁷ Penerapan kecerdasan artifisial sebagai teknologi pendukung dalam pendidikan ini diharapkan dapat mempermudah tugas tersebut dan membebaskan waktu guru untuk lebih fokus pada aspek inti dari proses pengajaran. Selain itu, Makarim juga menegaskan mengenai betapa pentingnya bagi siswa dalam ruang akademis untuk mengembangkan bukan hanya kecerdasan intelektual, tetapi juga kecerdasan karakter mereka dengan intervensi dari teknologi, sehingga siswa lebih siap menghadapi tantangan masa depan dengan gagasan dan solusi yang inovatif.



Selain itu, pemerintah juga memberikan dukungan kepada *startup* Edtech di Indonesia yang tengah mengembangkan sistem berbasis kecerdasan artifisial untuk meningkatkan pemahaman dasar siswa. Perusahaan Zenius Education, salah satunya, telah memperkenalkan fitur baru bernama ZenCore yang menggunakan kecerdasan artifisial untuk meningkatkan pemahaman dasar pengguna terkait matematika, logika verbal, dan bahasa

Inggris.²⁸ Sistem ini menggunakan kecerdasan artifisial untuk memberikan ekosistem pembelajaran adaptif dengan ratusan ribu pertanyaan untuk melatih kemampuan yang disesuaikan dengan tingkat pemahaman masing-masing pengguna. Fitur ini mengadopsi konsep gamifikasi yang ditujukan agar dapat meningkatkan keterlibatan pengguna melalui capaian skor yang membuat aktivitas belajar lebih menyenangkan. Pendekatan gamifikasi dalam pendidikan digital ini telah terbukti berhasil meningkatkan rata-rata nilai siswa hingga 34,75% dan peningkatan performa sebesar 89,45% dibandingkan dengan siswa yang hanya menerima materi secara konvensional.²⁹

Begitu pula, pemerintah telah mengumumkan strategi nasional untuk pengembangan kecerdasan artifisial, dengan jaminan bahwa kemajuan dalam teknologi ini akan bersifat aman dan memberikan manfaat yang besar bagi semua pihak. Langkah-langkah ini menunjukkan komitmen pemerintah Indonesia untuk memajukan bidang *high-tech* ini lebih merata dan berkelanjutan di sektor pendidikan.





Bagaimana dengan kesiapan Indonesia saat ini?

Meskipun penggunaan teknologi dalam pembelajaran telah direspons positif oleh banyak pihak di Indonesia, tantangan-tantangan yang menghambat pencapaian tujuan transformasi digital pemerintah dalam pendidikan masih belum terselesaikan sepenuhnya. Indonesia, sebagaimana negara berkembang lainnya, masih menghadapi tantangan dalam memastikan bahwa semua aktor pendidikan, termasuk guru dan siswa, siap untuk berintegrasi dengan kecerdasan artifisial.³⁰ Salah satu hambatan terbesar adalah kesenjangan digital.

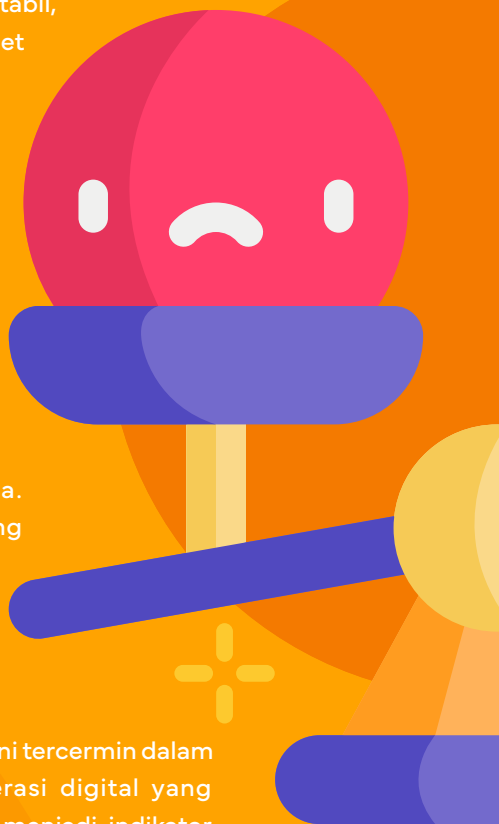
Kesenjangan yang terlihat dalam akses terhadap Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), khususnya akses internet, masih sangat terasa perbedaan yang ada antara guru dan siswa di berbagai wilayah perkotaan dan perdesaan di Indonesia.³¹ Apalagi, tingkat penetrasi internet di Indonesia masih relatif rendah jika dibandingkan dengan banyak negara di Asia Tenggara lainnya. Bahkan sebagian besar guru dan siswa di Indonesia masih mengalami kendala dalam mengakses teknologi dan koneksi internet yang diperlukan, terlebih dalam mengadopsi kecerdasan artifisial yang membutuhkan pemahaman dan keterampilan tinggi, menciptakan ketidakseimbangan dalam peluang pendidikan.



Meskipun terjadi peningkatan, masih terdapat ketimpangan akses dan kesenjangan digital antara daerah perkotaan dan pedesaan. Berdasarkan data hasil Survei Susenas Badan Pusat Statistik (BPS) 2022, ditunjukkan bahwa sebanyak 67,88 persen penduduk Indonesia telah memiliki telepon seluler dan 66,48 persen penduduk telah menggunakan internet, meningkat dari tahun sebelumnya.³³ Peningkatan penggunaan internet ini terjadi di seluruh wilayah Indonesia, baik itu di daerah perkotaan maupun pedesaan. Secara demografis, di perkotaan, persentase penggunaan internet pada tahun 2022 sebesar 74,16 persen meningkat 2,35 persen dari tahun sebelumnya. Sementara di pedesaan, angka tersebut meningkat dari sekitar 49,30 persen menjadi 55,92 persen dalam periode yang sama.³⁴ Kelemahan jaringan internet di daerah pedesaan dan biaya tinggi data internet masih menjadi hambatan utama. Di samping itu, dapat dilihat perbandingan antarprovinsi, persentase tertinggi penggunaan internet adalah DKI Jakarta dengan nilai 84,65 persen, sedangkan Provinsi Papua memiliki persentase terendah, sekitar 26,32 persen.³⁵ Fokus pengembangan infrastruktur TIK masih terpusat di Pulau Jawa, sedangkan provinsi lainnya masih terdapat kesenjangan besar dalam penerimaan sinyal dalam melakukan aktivitas digital.

Ketimpangan akses dan kesenjangan digital ini menjadi masalah serius yang dapat menghambat implementasi kecerdasan artifisial dalam pendidikan. Beberapa daerah atau sekolah juga mungkin tidak memiliki infrastruktur yang memadai untuk mendukung penggunaan teknologi dalam proses belajar mengajar. Di pedesaan, terutama, seringkali terdapat tantangan dalam hal ketersediaan infrastruktur TIK yang belum lengkap, seperti akses internet yang terbatas, koneksi jaringan yang tidak stabil, atau bahkan tidak adanya akses internet sama sekali.³⁶ Oleh karena itu, infrastruktur yang kurang memadai ini menghambat masyarakat terhadap aplikasi kecerdasan artifisial atau bahkan sumber daya digital yang lebih mendasar sebagai peluang pembelajaran baru.

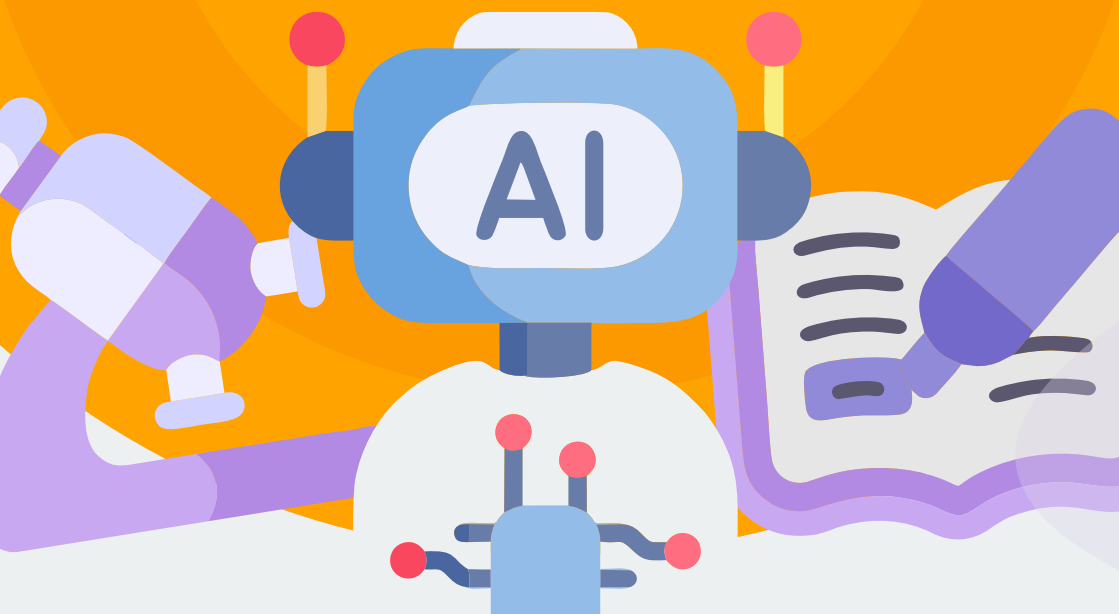
Ketimpangan dalam modal sosial rumah tangga juga menjadi hambatan utama untuk mencapai kesempatan pendidikan yang setara. Bahkan dengan akses pendidikan yang merata, peran sumber daya yang tersedia tetap menjadi faktor penting dalam membangun keterampilan individu, yang bervariasi tergantung pada lingkungan di mana individu tersebut tumbuh dan berkembang.³⁷ Hal ini tercermin dalam distribusi populasi yang memiliki literasi digital yang beragam. Yang mana literasi digital ini menjadi indikator penting dalam efektivitas pendidikan siswa, dan tingginya angka masyarakat yang belum memiliki keterampilan ini mencerminkan kesenjangan dalam akses dan kualitas pendidikan.





Kepemilikan akses terhadap perangkat digital menjadi perhatian utama di Indonesia, seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan literasi digital. Dalam kehidupan sehari-hari, literasi digital menjadi kunci utama saat media baru, seperti kecerdasan artifisial, memberikan akses cepat terhadap informasi dan layanan yang memudahkan berbagai aktivitas, terutama dalam konteks pendidikan. Penggunaan teknologi baru ini makin meningkat dan mengubah cara komunikasi, kolaborasi, dan konsumsi informasi yang lebih kompleks. Dengan kata lain, kepemilikan akses terhadap perangkat digital sebagai modal sosial ini menjadi penentu dalam menghubungkan literasi digital dengan sumber daya pendidikan yang dimediasi oleh teknologi-teknologi baru. Ketimpangan yang mungkin muncul dari kepemilikan akses tidak hanya terkait dengan pengetahuan dan keterampilan digital saja, tetapi juga dengan praktik penggunaannya.³⁹

Penjelasan ini menunjukkan bahwa kurangnya keterampilan dalam penggunaan teknologi digital merupakan tantangan besar, apalagi di pedesaan yang memiliki akses internet dan tingkat literasi digital mungkin lebih rendah daripada di daerah perkotaan.⁴⁰ Kurangnya pemahaman dan keterampilan digital ini dapat menjadi penghalang dalam memaksimalkan potensi dari sumber daya digital untuk kepentingan pendidikan. Di samping itu, terdapat juga keterbatasan akses terhadap konten pendidikan yang berkualitas dengan intervensi teknologi-teknologi baru, sehingga dapat berdampak pada keberagaman kualitas pendidikan di Indonesia.



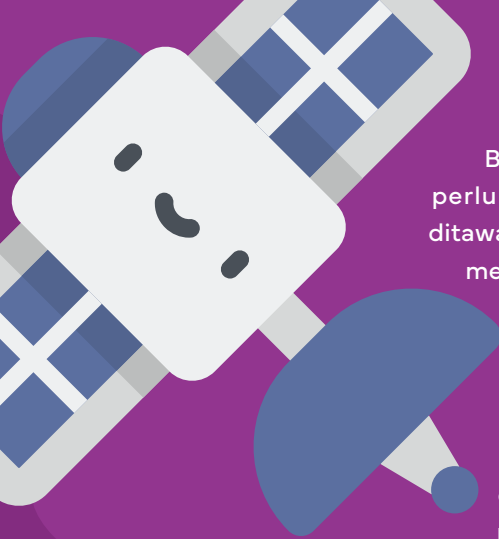
Lalu, bagaimana?

Tidak dapat dipungkiri bahwa keberhasilan pendidikan ini membutuhkan guru dan siswa untuk beradaptasi dan cakap dalam memanfaatkan teknologi kecerdasan artifisial. Hal ini menunjukkan bahwa masih terdapat tugas besar untuk meningkatkan kepemilikan akses perangkat digital dan internet, serta kemampuan literasi dalam sektor pendidikan. Untuk mengoptimalkan penggunaan kecerdasan artifisial dalam pendidikan di Indonesia, kolaborasi antara pemerintah, lembaga pendidikan, dan perusahaan teknologi sangat diperlukan. Investasi dalam infrastruktur teknologi dan pelatihan guru terkait kecerdasan artifisial menjadi hal yang mendesak untuk meningkatkan infrastruktur teknologi, seperti akses internet yang merata di seluruh wilayah, terutama di daerah-daerah terpencil.⁴¹ Pendidikan tentang teknologi dan penggunaannya pun perlu ditingkatkan untuk memastikan kesetaraan akses terhadap teknologi dan memenuhi tujuan dari pendidikan yang menyeluruh.

Peningkatan investasi dalam pembangunan infrastruktur TIK di semua daerah, baik perkotaan maupun pedesaan, merupakan langkah besar yang krusial dalam meningkatkan distribusi akses teknologi yang merata. Hal ini mencakup pemasangan menara telekomunikasi dan

jaringan serat optik serta mengembangkan alternatif konektivitas seperti jaringan nirkabel atau teknologi satelit untuk daerah yang sulit dijangkau secara fisik.⁴² Keputusan-keputusan ini dapat membantu mengurangi kesenjangan pendidikan dan keterampilan dengan memastikan bahwa semua siswa di Indonesia memiliki akses yang lebih luas terhadap sumber daya pembelajaran yang tersedia melalui teknologi kecerdasan artifisial yang dapat memengaruhi kesempatan siswa untuk sukses di masa depan. Hal ini termasuk materi pembelajaran yang dapat disesuaikan, sumber daya pustaka digital, platform pembelajaran yang adaptif, dan penilaian yang lebih responsif.⁴³ Dengan demikian, siswa di seluruh wilayah Indonesia akan memperoleh kesempatan yang setara untuk mengembangkan potensi mereka sesuai minat dan kebutuhan, tidak lagi dihalangi oleh sumber daya lokal yang terbatas.

Semua upaya untuk mengurangi ketimpangan akses dan kesenjangan di Indonesia memiliki tujuan akhir untuk memberikan kesempatan yang setara bagi siswa untuk mendapatkan pendidikan yang menyeluruh, mengakses sumber daya pendidikan yang berkualitas, dan mengembangkan potensi mereka secara optimal di era teknologi yang terus berkembang. Dengan terus berusaha untuk mengatasi tantangan tersebut dan memastikan implementasi yang tepat, penggunaan kecerdasan artifisial dalam pendidikan di Indonesia memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan menyediakan pengalaman belajar yang lebih personal dan efektif bagi siswa, guru, dan institusi pendidikan secara keseluruhan.



Bersama dengan itu, lembaga pendidikan perlu memanfaatkan potensi positif yang ditawarkan oleh kecerdasan artifisial sambil mengantisipasi atau mengurangi dampak negatifnya. Untuk mendukung hal tersebut, UNESCO telah memainkan peran penting dengan menerbitkan panduan pertama pada September 2023 untuk kecerdasan artifisial generatif dalam lingkungan pendidikan dan penelitian. Panduan tersebut memiliki

tujuan untuk mengatasi gangguan yang mungkin timbul akibat dari penggunaan teknologi kecerdasan artifisial dengan memperkenalkan berbagai teknologi dan model yang tersedia serta mengidentifikasi isu-isu etis yang penting, termasuk rekomendasi etika dan langkah-langkah kebijakan yang relevan.⁴⁴ Hal ini diharapkan dapat membantu pengembangan kebijakan yang kohesif dan komprehensif untuk mengatur penggunaan kecerdasan artifisial dalam pendidikan dan penelitian utamanya, sambil juga menjelajahi implikasi jangka panjang dalam kedua bidang tersebut.



Kesimpulan

Secara umum, para pegiat pendidikan sepakat bahwa "seluruh-digital" bukanlah tujuan final yang diinginkan dalam proses penyampaian ilmu pengetahuan. Paparan siswa terhadap layar perlu diatur dengan bijak, dan penting untuk tidak melupakan aspek humanis dari aspek teknis perkembangan teknologi artifisial ini. Kita tidak dapat menganggap teknologi dapat menggantikan tugas guru. Peran guru dalam pendidikan sejatinya tetap penting sekalipun teknologi telah mencapai babak akhir, tetap tak akan tergantikan.

Dalam konteks Indonesia, kesiapan guru untuk mengadopsi kecerdasan artifisial dalam pendidikan masih belum mencapai standar global. Tantangan seperti kesenjangan digital, sumber daya yang kurang memadai, dan kesadaran yang terbatas menjadi hal yang signifikan. Ketimpangan akses dan kesenjangan digital ini dipengaruhi oleh sejumlah faktor, termasuk akses perangkat teknologi yang terbatas, keterampilan digital yang kurang, dan disparitas sosial ekonomi yang tinggi.

Namun, manfaat potensial kecerdasan artifisial dalam pendidikan bernilai sangat besar, dan Indonesia memiliki potensi untuk mengatasi kesenjangan tersebut dengan melakukan investasi dalam infrastruktur, menyediakan pelatihan yang komprehensif bagi guru, dan meningkatkan kesadaran akan manfaat kecerdasan artifisial secara kontekstual. Untuk tetap relevan dalam pergeseran global menuju integrasi kecerdasan artifisial dalam pendidikan, guru-guru Indonesia perlu siap untuk merangkul revolusi teknologi ini dan memberdayakan para siswa mereka untuk masa depan yang didorong oleh teknologi yang membantu efektivitas kerja dalam mencapai tujuan pendidikan yang menyeluruh.

Daftar Pustaka

- ¹Hamilton, Ilana. (2023) Artificial Intelligence in Education: Teachers' Opinions On AI In The Classroom. Forbes Advisor. Available at: <https://www.forbes.com/advisor/education/it-and-tech/artificial-intelligence-in-school/>.
- ²Alam, Ashraf. (2021) Should Robots Replace Teachers? Mobilisation of AI and Learning Analytics in Education, International Conference on Advances in Computing, Communication, and Control (ICAC3), 1-12. <https://doi.org/10.1109/ICAC353642.2021.9697300>.
- ³UNESCO. (2023) Education in the age of artificial intelligence. The UNESCO Courier. Available at: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387029_eng.
- ⁴Ibid.
- ⁵Zhang, Ke, and Asian, Ayse Begum. (2021) AI technologies for education: Recent research & future directions, Computer and Education: Artificial Intelligence, 2. <https://doi.org/10.1016/j.caesi.2021.100025>.
- ⁶UNESCO. (2023) Education in the age of artificial intelligence. The UNESCO Courier. Available at: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387029_eng.
- ⁷Mondato. (2021) Edtech Takes Over: Covid-19 Spurs A Digital Transformation of Education. Mondato. Available at: <https://blog.mondato.com/edtech-digital-education-covid/>.
- ⁸UNESCO. (2023) Education in the age of artificial intelligence. The UNESCO Courier. Available at: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387029_eng.
- ⁹Zawacki-Richter, O., Marín, V.I. Bond, M. et al. (2019) Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? Int J Educ Technol High Educ, 16(39). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>.
- ¹⁰Andarningtyas, Natisha. (2020) Kominfo siapkan langkah strategis dukung AI. Kominfo. Available at: https://www.kominfo.go.id/content/detail/30902/kominfo-siapkan-langkah-strategis-dukungan-ai/0/sorotan_media
- ¹¹Hani, Aineena. (2021) Indonesia Urges Artificial Intelligence to Boost Education, Open Gov. Available at: <https://opengovasia.com/indonesia-implements-artificial-intelligence-to-boost-education/>.
- ¹²Bailey, John. (2023) Ai in Education: The leap into a new era of machine intelligence carries risks and challenges, but also plenty of promise, Education Next, 23(4), 28-35.
- ¹³Khan, Sal. (2023) How AI could save (not destroy) education. TED. Available at: https://www.ted.com/talks/sal_khan_how_ai_could_save_not_destroy_education?language=en
- ¹⁴Chew, Zhun Yee. (2014) The A-Z Guide to AI in Education 2024: Almost Everything You Need to Know. Class Point. Available at: <https://www.classpoint.io/blog/ai-in-education-guide>.
- ¹⁵The Education Hub. (2023) Artificial intelligence in schools - everything you need to know. Gov.UK. Available at: <https://educationhub.blog.gov.uk/2023/12/06/artificial-intelligence-in-schools-everything-you-need-to-know/>.
- ¹⁶Bailey, John. (2023) Ai in Education: The leap into a new era of machine intelligence carries risks and challenges, but also plenty of promise, Education Next, 23(4), 28-35.
- ¹⁷Ibid.
- ¹⁸Ibid.
- ¹⁹Ibid.
- ²⁰Indrawati, Desi. (2021) Is Education Ready for Artificial Intelligence?. Binus University. Available at: <https://binus.ac.id/bandung/2021/12/is-education-ready-for-artificial-intelligence/> .
- ²¹Watkins, Tom. (2019) Artificial Intelligence (AI) and Education: Are We Prepared?. Widening Advancements for Youth Academy of Flint. Available at: <https://www.wayacademyflint.net/about/new-s/news-details/~board/all-way-sites-in-english/post/artificial-intelligence-ai-and-education-are-we-prepared>

- ²²UNESCO. (2023) Education in the age of artificial intelligence. The UNESCO Courier. Available at: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387029_eng.
- ²³Watters, Audrey. (2023) Teaching Machines: The History of Personalized Learning, The MIT Press.
- ²⁴Nuryadin, Riki., and Marlina. (2023) The Use of AI (Artificial Intelligence) in Education, Indonesian Journal of Primary Education, 7(2) 143-158.
- ²⁵Wahyudin, Achmad Yudi. Embracing AI in Indonesia: Are Indonesia Teachers Ready for the Global Shift? Universitas Teknokrat Indonesia. Available at: <https://teknokrat.ac.id/embracing-ai-in-education-are-indonesian-teachers-ready-for-the-global-shift/>.
- ²⁶Hani, Aineena. (2021) Indonesia Urges Artificial Intelligence to Boost Education, Open Gov. Available at: <https://opengovasia.com/indonesia-implements-artificial-intelligence-to-boost-education/>.
- ²⁷Ibid.
- ²⁸Waranggani, Arundati Swastika. (2021) Zenius Hadirkan Fitur Baru Berbasis Teknologi AI, Zencore. Cloud Computing Indonesia. Available at: <https://www.cloudcomputing.id/berita/zenius-hadirkan-fitur-baru-berbasis-ai>.
- ²⁹Ibid.
- ³⁰Wahyudin, Achmad Yudi. Embracing AI in Indonesia: Are Indonesia Teachers Ready for the Global Shift? Universitas Teknokrat Indonesia. Available at: <https://teknokrat.ac.id/embracing-ai-in-education-are-indonesian-teachers-ready-for-the-global-shift/>.
- ³¹Setiani, M., Mugniasnigsih, N.A., Ramadhan, S.A.R., and Aryanto, S. (2021) Sekolah Alam Berbasis Kearifan Lokal sebagai Langkah Konkret dalam Menghadapi Kesenjangan Digital selama Pandemi Covid-19, Elementary Journal, 3(2).
- ³²Statista. (2023) Online education in Indonesia - statistics & facts, Statista Research Department. Available at: <https://www.statista.com/topics/11170/online-education-in-indonesia/>.
- ³³BPS. (2023) Statistik Telekomunikasi Indonesia 2022.
- ³⁴Ibid.
- ³⁵Ibid.
- ³⁶Imrotin, Iim. (2023) Merdeka Belajar: Ketimpangan Akses dan Kesenjangan Digital. Indonesiana. Available at: <https://www.indonesiana.id/read/164112/merdeka-belajar-ketimpangan-akses-dan-kesenjangan-digital>.
- ³⁷Swain, J.M. and Cara, O. (2019) Changing the home literacy environment through participation in family literacy programmes, Journal of Early Childhood Literacy, 19(4), 431-458. <https://doi.org/10.1177/1468798417745118>.
- ³⁸Techataweewan, W. and Prasertsin, U. (2018) 'Development of digital literacy indicators for Thai undergraduate students using mixed method research', Kasetsart Journal of Social Sciences, 39(2), 215-221. <https://doi.org/10.1016/j.kjss.2017.07.001>.
- ³⁹Scheerder, A., Van Deursen, A. and Van Dijk, J. (2017) Determinants of Internet skills, uses and outcomes. A systematic review of the second and third-level digital divide, Telematics and Informatics, 34(8), 1607-1624. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.07.007>.
- ⁴⁰Imrotin, Iim. (2023) Merdeka Belajar: Ketimpangan Akses dan Kesenjangan Digital. Indonesiana. Available at: <https://www.indonesiana.id/read/164112/merdeka-belajar-ketimpangan-akses-dan-kesenjangan-digital>.
- ⁴¹UNESCO. (2023) Education in the age of artificial intelligence. The UNESCO Courier. Available at: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387029_eng.
- ⁴²Imrotin, Iim. (2023) Merdeka Belajar: Ketimpangan Akses dan Kesenjangan Digital. Indonesiana. Available at: <https://www.indonesiana.id/read/164112/merdeka-belajar-ketimpangan-akses-dan-kesenjangan-digital>.
- ⁴³Zawacki-Richter, O., Marin, V.I. Bond, M. et al. (2019) Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education - where are the educators? Int J Educ Technol High Educ, 16(39). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>.
- Miao, Fengchun, and Holmes, Wayne. (2023) Guidance for generative AI in education and research, UNESCO. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>.

 CfDS UGM