

Guru Asli Vs Guru AI dalam Pembelajaran di Era Digital

Pudjo Suharso^{1*}, Retno Ngesti Sedyati², Ary Purwatiningsih³

¹Program Studi Magister Pendidikan IPS, Universitas Jember

²Program Studi Pendidikan Ekonomi, Universitas Jember

³Program Studi Pendidikan Kewarganegaraan, Universitas Terbuka

email:

Abstract: *In the digital era, often referred to as Society 4.0, the learning process not only relies on advances in information technology but also witnesses intriguing phenomena. In several countries, such as Japan and Sweden, the learning process involves AI (Artificial Intelligence) robots that assist in teaching students. In Indonesia, AI robot teachers, specifically lecturers at President University, Jakarta, have already become a reality. With the progression of time and advancements in information technology, it is conceivable that the future will see an increase in the prevalence of AI robot teachers. The question arises: Will the presence of these AI robots replace human teachers in the learning process? The objective of this paper is to analyze the potential impact of AI robot teachers compared to real teachers. The method employed is a literature study, wherein researchers examined various writings on the subject published in reputable journals and analyzed them through content analysis. The research results indicate that the presence of AI robot teachers remains a complex issue. In addition to the fact that AI technology itself has not yet demonstrated reliable development, the introduction of AI robot teachers poses challenges in a humanistic context.*

Keywords: *AI robot teacher; learning; real teacher.*

Abstrak: Di era digital atau pada Masyarakat 4.0, proses pembelajaran selain mengandalkan kemajuan teknologi informasi, juga terdapat fenomena yang menarik dalam pembelajaran. Di beberapa negara seperti Jepang, Swedia, proses pembelajaran bahkan melibatkan robot AI (Artificial Intelligence) untuk mengajar para siswa. Di Indonesia, pengajar robot AI sudah ada, yakni dosen di Universitas Presiden Jakarta. Seiring dengan perkembangan zaman dan kemajuan teknologi informasi, bukan suatu hal yang mustahil apabila ke depan makin banyak pengajar robot AI. Apakah kehadiran robot AI ini akan menggeser guru asli dalam pembelajaran. Tujuan penulisan ini adalah menganalisis kemungkinan guru asli versus guru robot AI. Metode yang digunakan adalah studi kepustakaan. Peneliti melacak berbagai tulisan kehadiran guru AI yang dimuat di berbagai jurnal bereputasi, kemudian menganalisis melalui konten analisis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kehadiran guru robot AI masih problematic, selain karena teknologi AI itu sendiri masih belum menunjukkan perkembangan yang dapat dipertanggungjawabkan, kehadiran guru robot AI juga problematic dalam konteks humanistic

Kata kunci: Guru Asli; guru Robot AI; pembelajaran.

Diterima: 10 Oktober 2023

Disetujui: 20 November 2023

Dipublikasi: 29 Desember 2023



© 2023 FKIP Universitas Terbuka
This is an open access under the CC-BY license

PENDAHULUAN

Kecerdasan buatan (AI) telah memasuki kehidupan kita sehari-hari dengan berbagai cara seperti melalui pencarian mesin web, aplikasi seluler, dan sistem layanan kesehatan (Sánchez Prieto dkk., 2020). Kemajuan pesat teknologi AI juga memiliki implikasi penting bagi pembelajaran dan pengajaran. Faktanya, instruksi yang didukung AI diharapkan dapat melakukan transformasi pendidikan (Zawacki-Richter dkk., 2019).

Dengan demikian, terdapat investasi besar yang telah dilakukan untuk mengintegrasikan AI dalam pengajaran dan pembelajaran (Cope et al., 2020). Suatu hal yang signifikan adalah tantangan dalam integrasi AI yang efektif ke dalam pengajaran dan pembelajaran, bagaimanapun, lebih mengacu pada orientasi keuntungan dari sebagian besar penerapan AI di bidang pendidikan saat ini. Pengembang AI hanya tahu sedikit tentang pembelajaran sains dan kurangnya pengetahuan pedagogi untuk penerapan AI yang efektif dalam pengajaran (Luckin & Cukurova, 2019).

Terlebih lagi, pengembang AI sering kali gagal mempertimbangkan ekspektasi pengguna akhir AI di bidang pendidikan, yaitu guru (Cukurova & Luckin, 2018, Luckin & Cukurova, 2019). Guru termasuk yang paling banyak pemangku kepentingan penting dalam pengajaran berbasis AI (Seufert dkk., 2020), sehingga pandangan, pengalaman, dan harapan mereka perlu dipertimbangkan untuk keberhasilan penerapan AI di sekolah.

Namun, perhatian yang diberikan masih sedikit diarahkan untuk pendidikan berbasis AI dari sudut pandang guru. Selain itu, keterampilan guru dalam penggunaan pedagogis AI dan peran guru dalam pengembangan AI entah bagaimana diabaikan dalam literatur (Langran et al., 2020; Seufert dkk., 2020). Untuk mengatasi kesenjangan penelitian ini, Studi ini mengeksplorasi janji dan tantangan AI dalam praktik pengajaran yang telah muncul dalam penelitian. Sejak itu bidang pengajaran berbasis AI masih berkembang, penelitian ini dapat berkontribusi pada pengembangan sistem pengajaran berbasis AI yang komprehensif yang memungkinkan guru untuk berpartisipasi dalam proses desain (Holmes dkk., 2019). Secara khusus, untuk menjadikan pedagogi AI relevan, keuntungan yang ditawarkannya kepada guru dan tantangan guru yang harus dihadapi dalam pengajaran berbasis AI dipahami dengan lebih baik.

Berbagai kajian menunjukkan beberapa gelombang munculnya teknologi pendidikan selama beberapa dekade terakhir, dan saat ini berkembang apa yang disebut kecerdasan buatan (AI; Bonk & Wiley, 2020). Itu istilah kecerdasan buatan pertama kali disebutkan pada tahun 1956 oleh John McCarthy (Russel & Norvig, 2010). Smith (2019) menunjukkan bahwa AI tidak mengacu pada satu pun teknologi tetapi didefinisikan sebagai “komputer yang berfungsi melakukan tugas kognitif, biasanya berhubungan dengan pikiran manusia, khususnya pembelajaran dan pemecahan masalah”. AI adalah istilah umum yang mengacu pada beragam metode analisis.

Metode ini dapat diklasifikasikan sebagai pembelajaran mesin, jaringan saraf, dan pembelajaran mendalam (Aggarwal, 2018). Pembelajaran dengan menggunakan mesin didefinisikan sebagai kapasitas komputer algoritma yang belajar dari data untuk mengambil keputusan tanpa diprogram (Popenici & Kerr, 2017). Meskipun banyak model pembelajaran mesin yang ada, dua yang paling banyak digunakan adalah pembelajaran yang diawasi dan tidak diawasi (Alloghani et al., 2020). Pembelajaran dengan mesin algoritma yang diawasi membangun model berdasarkan sampel data (atau data pelatihan), sedangkan pembelajaran mesin algoritma tanpa pengawasan dibuat dari data yang tidak

diberi tag (Alenezi & Faisal, 2020). Dengan kata lain, model tanpa pengawasan tampil sendiri untuk mengeksplorasi pola-pola yang ada sebelumnya tidak terdeteksi oleh manusia.

AI digunakan dalam pendidikan dengan cara yang berbeda. Contohnya, AI diintegrasikan ke dalam beberapa teknologi pembelajaran seperti chatbots (Clark, 2020), bimbingan belajar cerdas, dan sistem penilaian otomatis (Heffernan & Heffernan, 2014). Sistem berbasis AI ini menawarkan beberapa peluang kepada semua pemangku kepentingan sepanjang proses pembelajaran dan pengajaran (Chen et al., 2020). Penelitian sebelumnya yang dilakukan mengenai penggunaan AI dalam bidang pendidikan menunjukkan dukungan AI untuk kolaborasi siswa dan personalisasi pembelajaran pengalaman (Luckin dkk., 2016), penjadwalan aktivitas pembelajaran dan umpan balik adaptif pada proses pembelajaran (Koedinger et al., 2012), mengurangi beban kerja guru dalam konstruksi pengetahuan kolaboratif (Roll & Wylie, 2016), memprediksi kemungkinan peserta didik drop putus sekolah atau diterima di sekolah (Popenici & Kerr, 2017), memprofilkan latar belakang siswa (Cohen

dkk., 2017), memantau kemajuan siswa (Gaudioso dkk., 2012; Swiecki et al., 2019), dan penilaian sumatif seperti penilaian esai secara otomatis (Okada et al., 2019; Vij dkk., 2020; Yuan dkk., 2020).

Meskipun terdapat peluang-peluang ini, penggunaan AI dalam bidang pendidikan masih jauh dari apa yang ada saat ini diharapkan, tidak seperti sektor lain (misalnya, keuangan dan kesehatan). Untuk mencapai keberhasilan implementasi AI dalam pendidikan, berbagai pemangku kepentingan, khususnya guru, harus berpartisipasi dalam pembuatan, pengembangan, dan integrasi AI (Langran dkk., 2020; Qin dkk., 2020).

METODE

Metode penelitian untuk menulis artikel ini dengan menggunakan kajian kepustakaan. Jurnal bereputasi lebih banyak digunakan. Dalam tinjauan penelitian, beberapa metode digunakan untuk memilih penelitian yang akan direview. Studi yang dipublikasikan di jurnal penting dengan domain tertentu dipilih dari database seperti ProQuest (Heitink et al., 2016), Sumber Daya Pendidikan Pusat Informasi (ERIC), dan Indeks Kutipan Ilmu Sosial (SSCI) (Akçayır & Akçayır, 2017; Kucuk dkk., 2013). Untuk ulasan ini, kami memilih studi ilmiah berbahasa Inggris tentang penggunaan AI oleh guru yang dipublikasikan di jurnal dari database Web of Science (WoS) di dalamnya 20 tahun terakhir hingga 14 September 2020. Kami menggunakan ini metode karena tag field (misalnya, topik dan penelitian area) penelitian mudah diakses dari basis data WoS (Luor et al., 2008).

Kami menggunakan string pencarian berikut: “kecerdasan buatan”, “pembelajaran mendalam”, “penguatan pembelajaran”, “pembelajaran yang diawasi”, “pembelajaran tanpa pengawasan”, “jaringan saraf”, “JST”, “pemrosesan bahasa alami”. Untuk mempersempit pencarian kami, kami menggunakan “guru”, “pendidikan guru”, “profesional guru”. Kami memilih pencarian berdasarkan konsep utama AI dalam pendidikan dalam studi masa lalu dan tinjauan literatur (Baran, 2014; Zawacki-Richter dkk., 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Siapkah Guru Asli bersaing dengan Guru AI

Dalam sebuah tajuk berita disebutkan bahwa salah satu televisi swasta ternama memperkenalkan tiga presenter robot (menggunakan teknologi kecerdasan buatan, untuk selanjutnya saya sebut AI/*artificial intelligence*) yang pertama di Indonesia dan berhasil mencuri perhatian publik. Di tajuk yang lain, salah satu universitas swasta juga berhasil mengembangkan dosen robot pertama di Indonesia juga berbasis AI.

Bahkan sebagai respons atas maraknya teknologi ini, perguruan tinggi besar di Yogyakarta mendirikan program studi Magister Kecerdasan Buatan. Ini semua merupakan euphoria tak terbendung akibat kemudahan, kecanggihan dan kenyamanan yang bisa dimanfaatkan dalam sistem yang dibangun menggunakan AI. Diskusi tentang AI cukup menarik, karena kecepatan teknologi ini melaju terlalu cepat melebihi adaptasi yang harus dikondisikan di masyarakat, apalagi di lingkungan sekolah. Belum lagi masalah kurikulum yang hampir setiap dekade mengalami perubahan.

Namun, guru sebagai *center of issue* bagi siswa harus bergerak beriringan dengan kecepatan zaman, sebab tidak sedikit guru yang masih terjebak dengan pola belajar masa lalu, bahkan masih berpedoman di masa dulu mereka sekolah. Guru harus terus belajar, seperti lajur rel kiri dan rel kanan terhadap perkembangan teknologi, utamanya teknologi yang sefrekuensi dengan kehidupan keseharian anak didik. Dalam tulisan di *Jawa Pos Radar Jember*, 4 Mei 2023, “Pendekatan Sosial Emosional (PSE)” yang ditawarkan oleh Dr. Sukidin, disampaikan bahwa pembelajaran perlu pendampingan guru dengan pendekatan berdimensi humanitas (*social emotional learning*).

Peran guru menumbuhkan motivasi dan memberikan pengalaman untuk mengeksplorasi potensi siswa dalam lingkup kegiatan belajar mengajar. Masalahnya, apa yang diinginkan dalam PSE tersebut dapat disintesis melalui program AI yang di-*update* berulang-ulang. Tidak hanya profesi guru yang dapat dibuatkan sistemnya, banyak pekerjaan lain di luar sana yang juga terdisrupsi oleh kehadiran AI. Bukan saja yang bersifat teknis, pekerjaan olah seni dan olah pikir juga bakal terancam, seperti konsultan psikologi, ilustrator, analis politik, analis saham juga ketar-ketir. Bukankah saat pandemi Covid-19 kemarin banyak aplikasi “dokter *online*” marak bermunculan di dunia maya. Bahkan beberapa menyatakan lebih bagus pelayanannya karena dapat diberikan pertanyaan berulang dan detail.

Jangan kaget kalau ke depan banyak pekerjaan berbasis kerja otak akan tergantikan. Dalam operasinya, AI memanfaatkan algoritma yang dirancang untuk memproses data dan mempelajari pola yang terkandung dalam data tersebut. Algoritma ini akan digunakan untuk memprediksi hasil yang diinginkan dari input data yang diberikan. Dalam mempelajari pola pada data, AI menggunakan metode-metode seperti *machine learning*, *deep learning*, dan *neural network*. *Machine learning* memberi akses AI untuk mempelajari pola data dan membuat prediksi tanpa diprogram secara eksplisit. *Deep learning* menggunakan jaringan neuron buatan untuk mempelajari pola yang lebih kompleks dalam data.

Neural network merupakan sistem AI yang terinspirasi dari cara kerja otak manusia, di mana jaringan neuron buatan dipakai untuk memproses data. Setelah mempelajari pola pada serangkaian data, AI dapat digunakan untuk mengambil keputusan atau memberikan solusi dalam berbagai bidang seperti kesehatan, keuangan, transportasi,

termasuk bidang pendidikan/pembelajaran. Hal yang paling penting agar selalu mutakhir, AI harus terus diperbarui dan disesuaikan dengan perkembangan data yang ada untuk menghasilkan hasil yang sahih. Bagaimanakah bayangan bila ada guru robot (rubot) yang mengajar di kelas? Tidak mustahil diciptakan rubot berkemampuan AI di masa depan.

Beberapa perusahaan dan lembaga riset sedang mencoba mengembangkan robot yang dapat mengajar dan berinteraksi dengan siswa. Rubot berbasis AI ini memberi mereka pengalaman belajar yang dipersonalisasi. Dia dapat menggunakan analitik data dan algoritma pembelajaran mesin untuk menganalisis gaya belajar siswa dan menyesuaikan metode pengajaran mereka. Dia juga dapat menjawab pertanyaan siswa dan memberikan umpan balik tentang kemajuan belajar siswa yang ditautkan dengan database masing-masing anak.

Namun demikian, ada pihak yang keberatan dengan format guru berbasis mesin ini. rubot belum tentu memahami dinamika perasaan siswa, belum bisa merespons spontan terhadap data baru yang mungkin belum diprogram, tidak bisa memotivasi sesuai perasaan yang diinginkan siswa, tidak yakin memberi perhatian menggunakan gelombang energi rasa yang menyentuh hati, belum terbukti dapat membangun hubungan emosional, memberi dukungan moral dan menawarkan bimbingan personal. Walaupun demikian, dalam perkembangan teknologi yang terus di-*update*, segala yang awalnya tidak mungkin bisa berpeluang menjadi mungkin.

Beberapa penelitian telah dilakukan dalam upaya untuk mengajarkan robot untuk mengenali dan menanggapi emosi manusia. Salah satu teknik yang digunakan adalah dengan menggunakan teknologi pengenalan wajah dan bahasa tubuh untuk mengidentifikasi ekspresi dan gerakan yang menunjukkan emosi tertentu. Robot kemudian dapat merespons dengan cara yang diprogram untuk merespons emosi tersebut, misalnya dengan menampilkan ekspresi wajah yang sesuai atau menawarkan kata-kata yang membantu. Salah satu contoh produk robot yang dirancang untuk merespons emosi manusia adalah robot Pepper.

Pepper adalah robot yang dikembangkan oleh perusahaan teknologi asal Jepang yakni SoftBank Robotics. Robot ini menggunakan teknologi pengenalan wajah dan suara untuk mengidentifikasi emosi manusia dan meresponsnya dengan cara yang sesuai. Jika Pepper mendeteksi bahwa seseorang sedang merasa sedih, maka robot akan menawarkan kata-kata dukungan atau menampilkan ekspresi wajah yang ramah.

Sebaliknya, jika Pepper mendeteksi seseorang merasa senang, maka robot menampilkan reaksi yang lebih ceria dan optimis. Pepper sudah digunakan di berbagai kepentingan. Di toko-toko dan pusat perbelanjaan, robot tersebut dimanfaatkan untuk membantu pelanggan dengan tugas-tugas seperti memberikan informasi produk dan menghibur pengunjung. Meskipun Pepper belum dapat sepenuhnya memahami perasaan manusia dengan cara yang sama seperti manusia, namun kemampuannya untuk merespons emosi manusia telah membuatnya populer di kalangan pengguna dan pengembang teknologi robotika. Analogi ini tidak jauh berbeda dengan bayangan Rubot, yang juga bergerak pada kepentingan layanan pembelajaran.

Prototipe yang terus dipasok dengan data-data interaksi guru-siswa, tidak menutup kemungkinan mampu merespons semua kepentingan yang berlangsung dalam kegiatan belajar. Bila tidak semua dapat direspon, dapat di-*update* terus menerus secara berkesinambungan. Sudah siapkah Guru Asli bersaing dengan Guru Robot?

Peran Guru dalam Pendidikan Berbasis AI

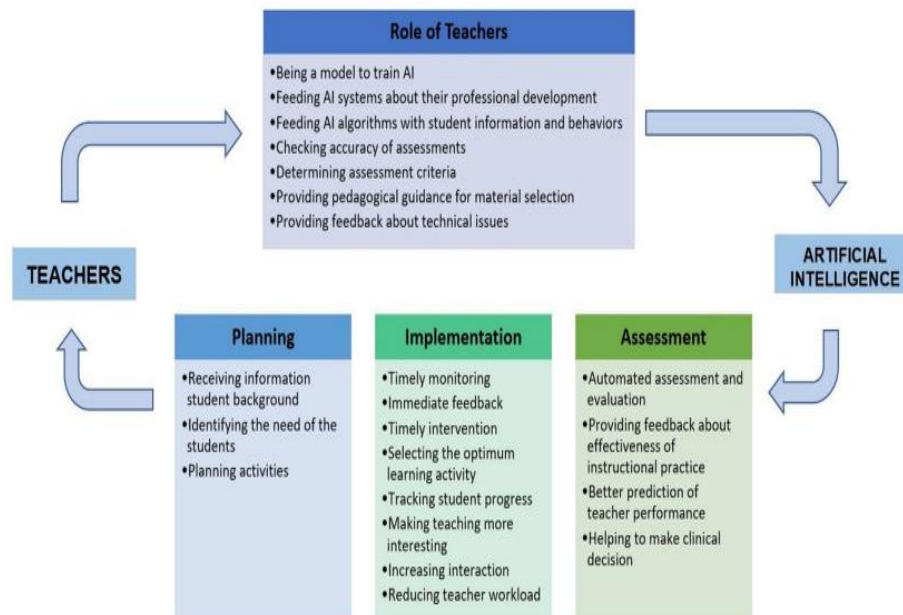
Evolusi pendidikan menuju pendidikan digital tidak berarti bahwa masyarakat akan membutuhkan lebih sedikit guru di masa depan (Dillenbourg, 2016). Daripada berspekulasi apakah AI akan menggantikannya guru, memahami keunggulan yang ditawarkan AI kepada guru dan bagaimana keunggulan ini dapat mengubah peran guru kelas lebih masuk akal (Hrastinski et al., 2019). Salomon (1996) menunjukkan hal ini pada tahap awal perkembangan teknologi pendidikan dengan menunjukkan perlu mempertimbangkan bagaimana pembelajaran terjadi melalui dan dengan computer.

Sedangkan untuk AI, Holstein dkk. (2019) mengemukakan bahwa Di masa depan, mesin berbasis AI dapat membantu guru melakukan apa saja. Dillenbourg (2013) menekankan peran orkestrator mereka dalam proses belajar dan mengajar. Agar AI dapat benar-benar melakukannya membantu guru dengan cara ini, namun pertama-tama mereka harus mempelajari orkestrasi belajar dan mengajar yang efektif dari guru. Hal ini karena pengajaran yang efektif bergantung pada kemampuan guru. kemampuan untuk menerapkan metode pedagogi yang tepat di pengajaran mereka (Tondeur et al., 2020), dan insiden pengajaran yang bermakna dan produktif secara pedagogis dapat bermanfaat sebagai model untuk sistem pendidikan berbasis AI (Prieto et al., 2018). Artinya, data yang dikumpulkan dari setting pembelajaran diatur oleh guru membentuk fondasi pembelajaran berbasis AI. Misalnya, data dapat membantu peneliti untuk melakukan hal tersebut memahami kapan dan bagaimana pengajaran berkembang secara efektif (Luckin & Cukurova, 2019; Luckin dkk., 2016). Untuk membuktikan bahwa peran guru dalam menyediakan data fitur pembelajaran yang efektif sangat penting untuk pengembangan AI.

Untuk mengintegrasikan secara efektif pendidikan berbasis AI di sekolah, guru harus diberdayakan untuk menerapkan integrasi tersebut dengan membekali mereka dengan pengetahuan yang diperlukan, keterampilan, dan sikap (Häkkinen dkk., 2017; Kirschner, 2015; Seufert dkk., 2020). Namun, guru terkait dengan ketrampilan AI belum cukup didefinisikan karena potensi AI dalam pendidikan belum sepenuhnya dimanfaatkan dan dieksploitasi (Luckin et al., 2016). Untuk mengeksplorasi pengetahuan, keterampilan, dan sikap guru terkait AI, serta keterlibatan mereka dengan sistem berbasis AI dalam lingkungan pengajaran mereka untuk diselidiki secara rinci (Dillenbourg, 2016; Seufert dkk., 2020). Oleh karena itu, dalam penelitian ini, kami mengulas penelitian empiris tentang bagaimana guru berinteraksi dengan berbasis AI sistem dan bagaimana mereka berpartisipasi dalam pengembangan

Sistem pendidikan berbasis AI. Kami percaya bahwa sintesis kami melalui penelitian empiris tentang topik tersebut akan berkontribusi pada identifikasi keterampilan mengajar terkait AI dan keefektifannya dalam implementasi pendidikan berbasis AI di sekolah dengan dukungan guru.

Gambar 1 mengilustrasikan peran guru dalam penelitian AI dan manfaat AI bagi guru. Ini memberi kita ide tentang ekspektasi AI dari guru dan peluang AI untuk guru.



Gambar 1. Keuntungan AI dan peran guru dalam pembelajaran menggunakan AI (Ismail Celik, 2022)

Bagaimana Guru Menghadapi Tantangan - Peran dan Posisi

Di hadapan hadirnya AI, yang terpenting adalah bagaimana menggunakan teknologi AI untuk menganalisis kasus dan permasalahan di dalamnya proses pengajaran dan pembelajaran. Dari pendidikan keterampilan dan pendidikan pengetahuan hingga fokus pada pendidikan kebijaksanaan dan pendidikan spiritual. Hal yang paling berharga dari manusia adalah rasa ingin tahu. Menggali potensi masyarakat, memperluas spiritualitas masyarakat, dan mendorong pertumbuhan spiritual masyarakat adalah tugas terbesar dan misi khusus pendidikan. Era AI mengharuskan guru melakukan perubahan baru:

1. Menjadi Guru yang Berperikemanusiaan dan Kecerdasan Emosional Tinggi
Meskipun kemunculan AI telah memecahkan banyak masalah pendidikan, hal ini perlu diperjelas. Kepribadian adalah unik bagi manusia dan memainkan peran penting. Sebagai marwah jiwa manusia, perhatian guru hendaknya berubah dari aspek fisik ke aspek mental. Oleh karena itu, dibandingkan dengan mesin (Robot), guru dengan kecerdasan emosional tinggi akan lebih populer.
2. Memiliki Rasa Belajar, Keterbukaan dan Inovasi
Di era baru, akan ada kesadaran belajar, kesadaran terbuka, dan kesadaran inovatif. Bagaimana memanfaatkan teknologi baru untuk menghadirkan hasil pengajaran terbaik bagi siswa, yang akan menjadi topik penting yang akan dihadapi guru.
3. Menjadi Guru yang Memiliki Afinitas dan Pengaruh
Pengajaran AI hanya dapat mencapai interaksi sederhana antara manusia dan komputer. Oleh karena itu, bagaimana cara yang lebih baik berkomunikasi secara emosional dengan siswa dan berinteraksi dengan siswa dalam segala aspek merupakan salah satu permasalahannya yang perlu dipikirkan oleh para guru. Cobalah untuk

berkomunikasi dengan siswa dengan cara yang ramah, dan Anda akan melakukannya pasti merasa lebih peduli.

4. Fokus pada Pendidikan Moral dan Pengembangan Individu

Pengembangan dan penerapan teknologi baru akan memastikan bahwa setiap anak menerima lebih banyak manfaat pendidikan yang terperinci dan personal. Oleh karena itu, sebagai seorang guru, hendaknya juga memperhatikan siswanya, ciri-ciri belajar, dan mengajar mereka dengan cara yang tepat sesuai dengan bakatnya, juga memimpin dalam proses perkembangan fisik dan mental, dengan kepedulian yang tulus, tidak dapat digantikan oleh AI. Secara keseluruhan, di era AI, guru harus memahami tiga hal penting: pertama, menumbuhkan minat siswa, keinginan dan metode untuk mengeksplorasi pengetahuan; Yang kedua adalah menumbuhkan perilaku baik siswa; Ketiga, menginspirasi siswa untuk menemukan nilai dan makna hidup. Oleh karena itu, guru harus meningkatkan kemampuannya literasi informasi, menggunakan teknologi pintar untuk meningkatkan konsep pengajaran dan kebijaksanaan mengajar mereka dan jadilah guru yang menguasai AI dan memiliki pemikiran inovatif.

SIMPULAN

Sebagai tahap perkembangan teknologi informasi yang lebih tinggi, AI pasti akan bergerak ke arah tersebut. Tujuan utama penggunaan AI oleh manusia adalah untuk membebaskan dirinya dari pekerjaan dasar yang kompleks hingga terlibat dalam hal-hal yang lebih penting atau lebih menarik. Tetapi pendidikan sangatlah istimewa. Ia memiliki dua bagian: "pengajaran" dan "pendidikan". "Mengajar" mengacu pada transfer pengetahuan. Bagian dari pekerjaan ini dapat dilakukan AI lebih baik daripada manusia; Pendidikan mengacu pada penanaman karakter, mendorong siswa untuk mengeksplorasi yang tidak diketahui, menemukan, mencipta, mencintai, bagian ini sulit digantikan oleh AI. Oleh karena itu, bukan AI yang menentukan apakah guru bisa diganti. Ini adalah inti dari pendidikan, kebutuhan siswa, dan sifat pendidikan yang mengalir melaluinya. Di era pendidikan bersama komputer, salah satu tujuan utama pembelajaran adalah melatih siswa menganalisis inti literasi dan kemampuan yang tidak dapat dimiliki oleh serangkaian mesin, seperti kemampuan spekulatif, kemampuan praktis, kemampuan komunikasi kooperatif, dll., untuk membangkitkan rasa ingin tahu, untuk membantu siswa membangun rasa pembelajaran seumur hidup, bukan sekadar memperoleh pengetahuan memori.

Sebagai seorang guru era baru, berdasarkan dirinya sendiri, terus memperbarui kebijaksanaan pengajarannya, melakukan tugasnya dengan baik mengajarkan refleksi, merangkum pengalaman, dan memanfaatkan sepenuhnya ilmu pengetahuan dan teknologi terkini membantu negara menumbuhkan talenta-talenta yang sehat dengan pengembangan moral, intelektual, dan seni secara menyeluruh

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan kepada LP2M Universitas Jember yang memberikan bantuan penelitian ini Ucapan terima kasih tidak ditujukan untuk pejabat struktural, misalkan Kepala Sekolah, Ketua Jurusan, Dekan, ataupun Rektor.

DAFTAR PUSTAKA

- Aggarwal, C. C. (2018). *Neural networks and deep learning*. Springer, 10, 978-3. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-94463-0>
- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>
- Akgün, E., & Demir, M. (2018). Modeling course achievements of elementary education teacher candidates with artificial neural networks. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 5(3), 491–509. <https://doi.org/10.21449/ijate.444073>
- Alloghani, M., Al-Jumeily, D., Mustafna, J., Hussain, A., & Aljaaf, A. J. (2020). A systematic review on supervised and unsupervised machine learning algorithms for data science. In *Supervised and Unsupervised Learning for Data Science* (pp. 3–21). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-22475-2_1
- Alzahrani, H., Arif, M., Kaushik, A., Goulding, J., & Heesom, D. (2020). Artificial neural network analysis of teachers' performance against thermal comfort. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*. <https://doi.org/10.1108/IJBPA-11-2019-0098>
- Baker, T., & Smith, L. (2019). *Educ-AI-tion rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges*. Retrieved from Nesta Foundation website: https://media.nesta.org.uk/documents/Future_of_AI_and_education_v5_WEB.pdf
- Baran, E. (2014). A review of research on mobile learning in teacher education. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(4), 17–32. *
- Bonneton-Botté, N., Fleury, S., Girard, N., Le Magadou, M., Cherbonnier, A., Renault, M., & Jamet, E. (2020). Can tablet apps support the learning of handwriting? An investigation of learning outcomes in kindergarten classroom. *Computers & Education*, 151, 103831. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103831>
- Borges, A. F., Laurindo, F. J., Spínola, M. M., Gonçalves, R. F., & Mattos, C. A. (2020). The strategic use of artificial intelligence in the digital era: Systematic literature review and future research directions. *International Journal of Information Management*, 102225. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102225>
- Chai, C. S., Jong, M., & Yan, Z. (2020). Surveying Chinese teachers' technological pedagogical STEM knowledge: A pilot validation of STEM-TPACK survey. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 14(2), 203–214. <https://doi.org/10.1504/IJMLO.2020.106181>
- 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>
- Chiu, T. K., & Chai, C. S. (2020). Sustainable curriculum planning for artificial intelligence \ education: A self-determination theory perspective. *Sustainability*, 12(14), 5568. <https://doi.org/10.3390/su12145568>
- Clark, D. (2020). *Artificial intelligence for learning: How to use AI to support employee development*. Kogan Page Publishers.
- \Cohen, I. L., Liu, X., Hudson, M., Gillis, J., Cavalari, R. N., Romanczyk, R. G., ... & Gardner, J. M. (2017). *Level 2 Screening with the PDD Behavior Inventory*:

- Subgroup Profiles and Implications for Differential Diagnosis. *Canadian Journal of School Psychology*, 32(3-4), 299-315. <https://doi.org/10.1177/0829573517721127>
- Contreras, I., & Vehi, J. (2018). Artificial intelligence for diabetes management and decision support: Literature review. *Journal of Medical Internet Research*, 20(5), e10775. <https://doi.org/10.2196/10775>
- Cope, B., Kalantzis, M., & Sears, D. (2020). Artificial intelligence for education: Knowledge and its assessment in AI-enabled learning ecologies. *Educational Philosophy and Theory*, 1–17.
- Cukurova, M., & Luckin, R. (2018). Measuring the impact of emerging technologies in education: A pragmatic approach. Springer, Cham. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10068777>
- Dillenbourg, P. (2013). Design for classroom orchestration. *Computers & Education*, 69, 485–492. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.04.013>.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign. Holstein, K., McLaren, B. M., & Alevan, V. (2019). Co-designing a real-time classroom orchestration tool to support teacher–AI complementarity. *Journal of Learning Analytics*, 6(2), 27–52. <https://doi.org/10.18608/jla.2019.62.3>
- Hrastinski, S., Olofsson, A. D., Arkenback, C., Ekström, S., Ericsson, E., Fransson, G., ... & Utterberg, M. (2019). Critical imaginaries and reflections on artificial intelligence and robots in post digital K-12 education. *Post digital Science and Education*, 1(2), 427- 445. <https://doi.org/10.1007/s42438-019-00046-x>
- Luckin, R., & Cukurova, M. (2019). Designing educational technologies in the age of AI: A learning sciences-driven approach. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 2824–2838. <https://doi.org/10.1111/bjet.12861>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson Education.
- Okada, A., Whitelock, D., Holmes, W., & Edwards, C. (2019). e-Authentication for online assessment: A mixed-method study. *British Journal of Educational Technology*, 50(2), 861–875
- Popenici, S. A., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>
- Prieto, L. P., Sharma, K., Kidzinski, Ł, Rodríguez-Triana, M. J., & Dillenbourg, P. (2018). Multimodal teaching analytics: Automated extraction of orchestration graphs from wearable sensor data. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(2), 193–203. <https://doi.org/10.1111/jcal.12232>
- Salomon, G. (1996). Studying novel learning environments as patterns of change. In S. Vosniadou, E. De Corte, R. Glaser & H. Mandl (Eds.). *International Perspectives on the design of Technology Supported Learning*. NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Tondeur, J., Scherer, R., Siddiq, F., & Baran, E. (2020). Enhancing pre-service teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK): A mixed-method study.

Educational Technology Research and Development, 68(1), 319–343.
<https://doi.org/10.1007/s11423-019-09692-1>