

Eksplorasi Peran *Artificial Intelligence* Dalam Meningkatkan Pembelajaran Matematika Di Era Kurikulum Merdeka

Exploration of the Role of Artificial Intelligence in Improving Mathematics Learning in the Independent Curriculum Era

¹Ahmad Rifai Siregar, ²Aida Fitri Harun Pakpahan, ³Elma Batasia Siregar, ⁴Freddy Giawa, ⁵Jodi Mahmud Siregar ⁶Nadya Ramadhani, ⁷Nur Halimah Matondang, ⁸Nur Hidayah Br Karo, ⁹Putri Sonia Br Simarmata, ¹⁰ Rahman Pratama Hasibuan

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10} Pascasarjana Universitas Negeri Medan

Coressponding author : ahmadrifaisrg02@gmail.com,

ABSTRAK

Latar belakang penelitian ini berawal dari perkembangan teknologi, khususnya Artificial Intelligence (AI), yang telah membuka peluang baru dalam meningkatkan kualitas pembelajaran, termasuk dalam bidang matematika di sekolah. Dengan implementasi Kurikulum Merdeka, terdapat kesempatan untuk mengeksplorasi peran AI dalam menciptakan lingkungan belajar yang lebih efektif dan menarik bagi siswa. Penelitian ini dilaksanakan di MAN 1 Medan. Rumusan masalah dalam penelitian ini mencoba menjawab pertanyaan tentang bagaimana peran AI dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pembelajaran matematika di era Kurikulum Merdeka. Lebih lanjut, penelitian ini juga ingin mengeksplorasi cara AI dapat mendukung proses pembelajaran yang lebih interaktif, personalisasi, dan penilaian yang lebih objektif dalam konteks sekolah tersebut. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi dan menganalisis peran AI dalam meningkatkan pembelajaran matematika di era Kurikulum Merdeka. Dengan memanfaatkan kemampuan AI, diharapkan dapat menciptakan metode pembelajaran yang lebih efektif, menarik, dan sesuai dengan kebutuhan individu siswa di sekolah tersebut. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus. Data akan dikumpulkan melalui observasi di kelas-kelas matematika, wawancara mendalam dengan guru, siswa, dan pihak sekolah, serta analisis dokumen terkait implementasi Kurikulum Merdeka dan penggunaan teknologi AI dalam pembelajaran. Data yang diperoleh akan dianalisis secara mendalam untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif tentang peran AI dalam pembelajaran matematika di era Kurikulum Merdeka di sekolah tersebut. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat memberikan wawasan tentang peluang dan tantangan dalam mengintegrasikan AI ke dalam pembelajaran matematika di era Kurikulum Merdeka.

Kata Kunci: Artificial Intelligence, Pembelajaran Matematika, Kurikulum Merdeka.

Korepondensi:

Ahmad Rifai Siregar, Universitas Negeri Medan, Jalan Willem Iskandar, Pasar V Medan Estate, Percut Sei Tuan, Deli Serdang, ahmadrifaisrg02@gmail.com, 081263112649.

LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi yang pesat, khususnya dalam bidang Artificial Intelligence (AI), telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam dunia pendidikan. AI, dengan kemampuannya dalam memproses data, menganalisis pola, dan memberikan rekomendasi, telah membuka peluang baru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di berbagai bidang studi, salah satunya adalah matematika di sekolah (Zahidi et al., 2019; Kaur et al., 2021). Pemanfaatan AI dalam pembelajaran matematika menjadi semakin relevan dalam era Kurikulum Merdeka yang menekankan pada pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif, personalisasi, dan penilaian yang lebih objektif.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang seringkali dianggap sulit oleh sebagian besar siswa. Kesulitan ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kurangnya motivasi, kurangnya pemahaman konsep, atau metode pengajaran yang kurang menarik dan kurang interaktif (Dowker et al., 2019; Lassner & McGrath, 2017). Dengan adanya kemajuan teknologi AI, terdapat peluang untuk mengeksplorasi peran AI dalam menciptakan lingkungan belajar yang lebih efektif, menarik, dan sesuai dengan kebutuhan individu siswa (Chung et al., 2022;

Zawacki-Richter et al., 2019). Selain itu, AI juga berpotensi untuk membantu mengatasi tantangan dalam pengajaran matematika, seperti kesulitan dalam menjelaskan konsep yang kompleks atau abstrak, kurangnya waktu untuk memberi bimbingan individual kepada setiap siswa, dan kesulitan dalam mengevaluasi pemahaman siswa secara objektif (Sarkar et al., 2021; Zhi et al., 2022).

Di Indonesia, implementasi Kurikulum Merdeka yang berfokus pada pendekatan pembelajaran berbasis proyek dan pembelajaran tematik terpadu memberikan kesempatan untuk mengintegrasikan teknologi AI ke dalam proses pembelajaran matematika (Kemendikbud, 2022). Dengan memanfaatkan kemampuan AI, guru dapat merancang kegiatan pembelajaran yang lebih interaktif, personalisasi, dan penilaian yang lebih objektif (Huang et al., 2020; Monika & Aswani, 2022). Sebagai contoh, AI dapat digunakan untuk memberikan umpan balik yang tepat waktu kepada siswa tentang kemajuan belajar mereka, mengidentifikasi kesulitan belajar individu, dan memberikan rekomendasi strategi pembelajaran yang sesuai dengan gaya belajar masing-masing siswa (Pane & Fadlilah, 2023; Bao et al., 2022).

Dalam konteks pembelajaran matematika, AI dapat dimanfaatkan untuk memperkuat pemahaman konsep matematika yang abstrak melalui visualisasi dan simulasi, memberikan latihan dan umpan balik yang dipersonalisasi, serta menganalisis pola kesulitan belajar siswa (Coyle & Murphy, 2022; Guncaga et al., 2022). Dengan kemampuan AI dalam mengelola dan menganalisis data besar, guru juga dapat memperoleh wawasan yang lebih mendalam tentang perkembangan belajar siswa dan menyesuaikan strategi pengajaran secara lebih efektif (Luckin et al., 2016; Shokri & Ramlie, 2020).

Selain pemanfaatan AI untuk mendukung proses pembelajaran, penggunaan AI juga dapat membantu dalam pengembangan sumber belajar digital yang adaptif, seperti simulasi, game edukasi, atau aplikasi pembelajaran yang dapat menyesuaikan tingkat kesulitan dan materi berdasarkan kemampuan dan minat siswa (Martín-SanJosé et al., 2021; Lee et al., 2020). Sumber belajar digital yang adaptif ini dapat membantu meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam proses belajar, serta memfasilitasi pembelajaran yang lebih efektif sesuai dengan kebutuhan individual setiap siswa.

Penggunaan AI dalam pembelajaran matematika juga memungkinkan adanya sistem penilaian yang lebih objektif dan komprehensif. Dengan kemampuan AI dalam menganalisis data dan mengidentifikasi pola, guru dapat memperoleh informasi yang lebih rinci tentang kekuatan dan kelemahan siswa secara individual, sehingga dapat membuat penilaian yang lebih akurat dan memberikan umpan balik yang lebih bermakna (Renz & Hilbrich, 2020; Shen et al., 2021). Hal ini dapat membantu meningkatkan kualitas penilaian dan memastikan bahwa siswa mendapatkan dukungan yang sesuai dengan kebutuhan mereka.

Namun, perlu diakui bahwa integrasi AI dalam pembelajaran matematika juga memiliki tantangan tersendiri. Beberapa tantangan yang mungkin dihadapi antara lain masalah etika dan privasi dalam penggunaan data siswa, kebutuhan akan pelatihan dan pengembangan profesional bagi guru untuk menggunakan AI secara efektif, serta potensi bias dan keterbatasan dalam algoritma AI yang digunakan (Renz & Hilbrich, 2020; Shen et al., 2021). Selain itu, tantangan lain yang mungkin muncul adalah resistensi terhadap perubahan dari pihak guru atau siswa, keterbatasan infrastruktur teknologi di beberapa sekolah, serta kebutuhan untuk memastikan akses yang adil dan inklusif terhadap teknologi AI bagi semua siswa (Zawacki-Richter et al., 2019; Kaur et al., 2021).

Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting untuk mengeksplorasi dan mengidentifikasi peluang sekaligus tantangan dalam mengintegrasikan AI ke dalam pembelajaran matematika di era Kurikulum Merdeka. Melalui penelitian ini, yang dilakukan di MAN 1 Medan, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang peran AI dalam meningkatkan pembelajaran matematika di era Kurikulum Merdeka. Penelitian ini akan

mengeksplorasi bagaimana AI dapat mendukung proses pembelajaran yang lebih interaktif, personalisasi, dan penilaian yang lebih objektif dalam konteks sekolah tersebut (Siregar et al., n.d.).

Dengan menganalisis peluang dan tantangan dalam mengintegrasikan AI ke dalam pembelajaran matematika di era Kurikulum Merdeka, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga bagi para pendidik, pengambil kebijakan, dan pemangku kepentingan lainnya dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di sekolah-sekolah di Indonesia. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi landasan bagi pengembangan kebijakan dan strategi yang tepat untuk memanfaatkan potensi AI dalam pembelajaran matematika secara optimal, sambil memitigasi tantangan dan risiko yang mungkin muncul. Dengan memanfaatkan teknologi AI secara bijak dan terencana, diharapkan dapat tercipta lingkungan belajar yang lebih efektif, menarik, dan sesuai dengan kebutuhan individual siswa dalam mempelajari matematika di era digital saat ini.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus. Data akan dikumpulkan melalui observasi di kelas-kelas matematika, wawancara mendalam dengan guru, siswa, dan pihak sekolah, serta analisis dokumen terkait implementasi Kurikulum Merdeka dan penggunaan teknologi AI dalam pembelajaran.

1. Observasi akan dilakukan di kelas-kelas matematika di MAN 1 Medan untuk mengamati proses pembelajaran matematika dan implementasi Kurikulum Merdeka, serta penggunaan teknologi AI (jika ada) dalam proses pembelajaran tersebut.
2. Wawancara mendalam akan dilakukan dengan beberapa pihak, yaitu guru matematika di MAN 1 Medan, siswa-siswa yang mengikuti pembelajaran matematika, dan pihak sekolah terkait seperti kepala sekolah dan wakil kepala sekolah.
3. Analisis juga akan dilakukan terhadap dokumen-dokumen terkait, seperti dokumen implementasi Kurikulum Merdeka di MAN 1 Medan dan dokumen tentang penggunaan teknologi AI dalam pembelajaran di sekolah tersebut (jika ada).

Data yang diperoleh dari ketiga metode pengumpulan data di atas akan dianalisis secara mendalam untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif tentang peran AI dalam pembelajaran matematika di era Kurikulum Merdeka di MAN 1 Medan. Analisis data akan mencakup identifikasi peluang dan tantangan dalam mengintegrasikan AI ke dalam pembelajaran matematika di sekolah tersebut.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan observasi yang dilakukan di beberapa kelas matematika MAN 1 Medan, terlihat bahwa sebagian besar guru masih menggunakan metode pengajaran konvensional dengan guru sebagai pusat pembelajaran. Proses belajar mengajar didominasi oleh ceramah dari guru, sementara siswa cenderung pasif menerima informasi. Hanya sebagian kecil guru yang terlihat memanfaatkan teknologi sederhana seperti presentasi PowerPoint atau video pembelajaran untuk menunjang proses belajar mengajar. Salah seorang guru mengakui dalam wawancara,

"Saya masih merasa nyaman dengan metode mengajar tradisional, tapi saya sadar bahwa saya harus mulai mengeksplorasi teknologi baru untuk membuat pembelajaran lebih menarik bagi siswa."

Wawancara dengan beberapa guru matematika lainnya mengungkapkan ketertarikan mereka untuk mengeksplorasi pemanfaatan teknologi AI dalam pembelajaran, namun ada juga kekhawatiran tentang kemampuan mereka sendiri dan ketersediaan infrastruktur yang memadai. Seorang guru menyatakan,

"Saya tertarik dengan potensi AI untuk membuat pembelajaran lebih interaktif dan personalisasi sesuai kebutuhan masing-masing siswa. Namun, saya khawatir apakah saya memiliki keterampilan yang cukup untuk menggunakan teknologi AI ini secara efektif."

Guru lain mengungkapkan,

"Saya ragu apakah sekolah kita memiliki infrastruktur yang memadai untuk mengimplementasikan teknologi AI dalam skala besar."

Dari wawancara dengan sejumlah siswa, sebagian besar menyambut baik kemungkinan menggunakan AI dalam pembelajaran matematika. Seorang siswa antusias menyatakan,

"Saya pikir akan sangat menarik jika kita bisa menggunakan AI untuk membuat pelajaran matematika lebih interaktif dan mudah dipahami. Teknologi canggih seperti itu pasti akan membuat belajar lebih menyenangkan."

Namun, beberapa siswa juga mengungkapkan kekhawatiran bahwa AI bisa menggantikan peran guru secara keseluruhan. Seperti yang diungkapkan seorang siswa:

"AI mungkin bisa membantu dalam beberapa hal, tapi saya tetap butuh guru untuk membimbing dan menjelaskan secara langsung, terutama untuk konsep-konsep yang sulit."

Dari analisis dokumen terkait implementasi Kurikulum Merdeka di MAN 1 Medan, terlihat bahwa sekolah telah berupaya untuk menerapkan pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif dan tematik terpadu sesuai dengan tujuan kurikulum tersebut. Namun, belum ada kebijakan atau panduan khusus mengenai penggunaan teknologi AI dalam proses pembelajaran di sekolah ini. Kepala sekolah mengakui dalam wawancaranya,

"Kami memang sedang berusaha untuk mengimplementasikan Kurikulum Merdeka dengan pendekatan pembelajaran yang lebih inovatif dan student-centered. Namun, kami belum secara khusus mempertimbangkan penggunaan teknologi AI dalam proses pembelajaran. Ini mungkin sesuatu yang perlu kami eksplorasi lebih lanjut."

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dari observasi, wawancara, dan analisis dokumen, dapat diidentifikasi beberapa peluang dalam mengintegrasikan AI ke dalam pembelajaran matematika di era Kurikulum Merdeka.

Pertama, AI dapat dimanfaatkan untuk membuat visualisasi dan simulasi yang dapat memperkuat pemahaman konsep matematika yang sifatnya abstrak dan sulit divisualisasikan. Dengan visualisasi yang menarik dan interaktif, diharapkan siswa dapat lebih mudah memahami konsep-konsep tersebut.

Peluang kedua adalah AI dapat memberikan latihan dan umpan balik yang dipersonalisasi sesuai dengan kemampuan dan gaya belajar masing-masing siswa. Dengan menganalisis data tentang perkembangan belajar setiap siswa, AI dapat memberikan latihan dan umpan balik yang sesuai dengan kebutuhan individual mereka. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas proses belajar dan membantu mengatasi kesulitan belajar yang dialami oleh siswa secara lebih tepat sasaran.

Selanjutnya, AI juga berpotensi untuk membantu menganalisis pola kesulitan belajar siswa secara keseluruhan dan memberikan rekomendasi strategi pembelajaran yang sesuai untuk mengatasi kesulitan tersebut. Dengan kemampuan analisis data yang dimiliki AI, guru dapat memperoleh wawasan yang lebih mendalam tentang permasalahan yang dihadapi siswa dan menyesuaikan metode pembelajaran secara lebih efektif.

Peluang lain yang teridentifikasi adalah AI dapat digunakan untuk mengembangkan sumber belajar digital yang adaptif, seperti simulasi, game edukasi, atau aplikasi pembelajaran yang dapat menyesuaikan tingkat kesulitan dan materi berdasarkan kemampuan siswa. Sumber belajar digital yang adaptif ini diharapkan dapat meningkatkan

motivasi dan keterlibatan siswa dalam proses belajar, serta memfasilitasi pembelajaran yang lebih efektif sesuai dengan kebutuhan individual setiap siswa.

Terakhir, AI juga berpotensi untuk membantu dalam sistem penilaian yang lebih objektif dan komprehensif melalui analisis data dan identifikasi pola. Dengan kemampuan AI dalam menganalisis data perkembangan belajar siswa, guru dapat memperoleh informasi yang lebih rinci tentang kekuatan dan kelemahan setiap siswa secara individual. Hal ini memungkinkan guru untuk melakukan penilaian yang lebih akurat dan memberikan umpan balik yang lebih bermakna bagi setiap siswa.

Meskipun terdapat banyak peluang, penelitian ini juga mengidentifikasi sejumlah tantangan dalam mengintegrasikan AI ke dalam pembelajaran matematika di era Kurikulum Merdeka. Tantangan pertama adalah ketersediaan infrastruktur teknologi yang memadai di sekolah untuk mengimplementasikan teknologi AI. Seperti yang diungkapkan oleh salah seorang guru dalam wawancara, mereka merasa ragu apakah sekolah memiliki infrastruktur yang memadai untuk menerapkan teknologi AI dalam skala besar.

Tantangan lain yang teridentifikasi adalah kebutuhan pelatihan dan pengembangan profesional bagi guru agar mereka dapat menggunakan AI secara efektif dalam pembelajaran. Beberapa guru mengakui bahwa mereka masih merasa kurang percaya diri dengan keterampilan mereka dalam menggunakan teknologi canggih seperti AI. Pelatihan yang memadai sangat diperlukan untuk memastikan integrasi AI dapat berjalan dengan baik.

Masalah etika dan privasi dalam penggunaan data siswa untuk AI juga menjadi tantangan yang perlu diperhatikan. Terdapat kekhawatiran tentang bagaimana data pribadi siswa akan digunakan dan dilindungi dalam proses pemanfaatan AI. Hal ini harus dijamin agar tidak ada pelanggaran privasi atau penyalahgunaan data siswa.

Selain itu, terdapat potensi bias dan keterbatasan dalam algoritma AI yang digunakan. Algoritma AI dapat memiliki bias tertentu yang dipengaruhi oleh data pelatihan atau asumsi yang mendasarinya. Hal ini dapat menyebabkan hasil atau rekomendasi dari AI menjadi kurang akurat atau bahkan menyesatkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengujian dan evaluasi yang cermat terhadap algoritma AI yang akan digunakan dalam pembelajaran untuk memastikan akurasi dan keadilan hasil yang diberikan.

Tantangan lain yang teridentifikasi adalah resistensi terhadap perubahan dari pihak guru atau siswa dalam mengadopsi teknologi AI dalam pembelajaran. Dari wawancara, terungkap bahwa beberapa guru masih merasa nyaman dengan metode pengajaran tradisional dan mungkin enggan untuk mengubah pendekatan mereka. Sementara itu, sebagian siswa mengkhawatirkan bahwa AI dapat menggantikan peran guru secara keseluruhan, yang mungkin menimbulkan resistensi dari mereka.

Tantangan terakhir yang diidentifikasi adalah kebutuhan untuk memastikan akses yang adil dan inklusif terhadap teknologi AI bagi semua siswa. Terdapat risiko bahwa siswa dari latar belakang ekonomi yang kurang mampu atau daerah dengan infrastruktur teknologi yang terbatas dapat tertinggal dalam memanfaatkan teknologi AI ini. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk menjamin kesetaraan akses agar tidak terjadi kesenjangan dalam kualitas pendidikan.

Dengan mengidentifikasi peluang dan tantangan tersebut, diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga bagi para pemangku kepentingan dalam mengintegrasikan AI ke dalam pembelajaran matematika di era Kurikulum Merdeka. Diperlukan perencanaan dan strategi yang matang untuk memanfaatkan potensi AI secara optimal, sambil mengatasi tantangan yang mungkin muncul.

Salah satu strategi yang dapat dipertimbangkan adalah melakukan uji coba terbatas penggunaan AI dalam pembelajaran matematika di beberapa kelas atau sekolah terlebih dahulu. Dari uji coba tersebut, dapat diperoleh pembelajaran dan penyesuaian yang diperlukan sebelum mengimplementasikan AI dalam skala yang lebih besar.

Selain itu, penting untuk melibatkan guru dan siswa dalam proses perencanaan dan implementasi agar mereka merasa dilibatkan dan lebih terbuka terhadap perubahan.

Pelatihan dan pengembangan profesional bagi guru juga menjadi kunci agar integrasi AI dapat berjalan dengan baik. Guru perlu dibekali dengan keterampilan dan pemahaman yang memadai tentang bagaimana memanfaatkan AI dalam pembelajaran secara efektif. Kolaborasi dengan ahli teknologi atau lembaga terkait juga dapat dilakukan untuk memastikan penggunaan AI yang tepat dan sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Selain itu, perlu ada kerangka kebijakan dan panduan yang jelas mengenai penggunaan AI dalam pembelajaran, termasuk aspek etika, privasi data, dan kesetaraan akses. Hal ini penting untuk memastikan bahwa implementasi AI dilakukan dengan cara yang bertanggung jawab dan tidak merugikan pihak mana pun.

Dengan upaya yang terencana dan kolaboratif dari berbagai pemangku kepentingan, integrasi AI ke dalam pembelajaran matematika di era Kurikulum Merdeka diharapkan dapat berjalan dengan baik dan memberikan manfaat yang optimal bagi peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang telah dipaparkan menunjukkan adanya peluang dan tantangan dalam mengintegrasikan Artificial Intelligence (AI) ke dalam pembelajaran matematika di era Kurikulum Merdeka. Pembahasan mengenai peluang dan tantangan tersebut dapat didukung oleh berbagai teori yang relevan. Teori Pembelajaran Konstruktivisme menekankan pentingnya pembelajaran aktif dan konstruksi pengetahuan oleh siswa sendiri melalui pengalaman dan interaksi dengan lingkungan belajar. Penggunaan AI dalam pembelajaran matematika, seperti visualisasi interaktif dan simulasi, sejalan dengan prinsip konstruktivisme, di mana siswa dapat membangun pemahaman konsep matematika secara lebih konkret dan bermakna melalui eksplorasi dan pengalaman belajar yang interaktif.

Selanjutnya, Teori Pembelajaran Multimedia menyatakan bahwa informasi yang disajikan dalam format multimedia (teks, gambar, suara, dan animasi) dapat meningkatkan pemrosesan kognitif dan retensi informasi. Penggunaan AI dalam pembelajaran matematika memungkinkan penyajian materi dalam format multimedia yang menarik dan interaktif, sehingga dapat meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar siswa. Teori Pembelajaran Adaptif juga menjadi relevan dalam konteks ini, di mana AI memiliki potensi untuk menganalisis data perkembangan belajar siswa dan memberikan latihan, umpan balik, serta sumber belajar yang disesuaikan dengan gaya belajar dan tingkat kemampuan masing-masing siswa. Hal ini sejalan dengan prinsip pembelajaran adaptif yang bertujuan untuk meningkatkan efektivitas dan personalisasi pembelajaran.

Tidak hanya itu, Teori Motivasi Belajar juga mendukung pembahasan mengenai peluang penggunaan AI dalam pembelajaran matematika. Penggunaan AI dalam bentuk game edukasi atau aplikasi pembelajaran interaktif dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam belajar. Dengan pengalaman belajar yang menyenangkan dan disesuaikan dengan minat siswa, motivasi belajar mereka diharapkan dapat meningkat. Terakhir, Teori Penilaian Otentik menekankan pentingnya penilaian yang mencerminkan kinerja nyata siswa dalam konteks yang bermakna. AI dapat membantu dalam sistem penilaian yang lebih objektif dan komprehensif melalui analisis data dan identifikasi pola, sejalan dengan prinsip penilaian otentik yang bertujuan untuk menilai kemampuan siswa secara holistik dan bermakna.

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa variabel yang perlu dibahas secara spesifik. Variabel peluang integrasi AI dalam pembelajaran matematika mencakup aspek seperti visualisasi dan simulasi interaktif, personalisasi pembelajaran, analisis pola kesulitan belajar, sumber belajar digital adaptif, serta sistem penilaian yang lebih objektif

dan komprehensif. Pembahasan mengenai variabel ini dapat didukung oleh teori-teori seperti Pembelajaran Konstruktivisme, Pembelajaran Multimedia, Pembelajaran Adaptif, dan Penilaian Otentik yang telah dijelaskan sebelumnya.

Di sisi lain, variabel tantangan integrasi AI dalam pembelajaran matematika mencakup aspek seperti ketersediaan infrastruktur teknologi, pengembangan profesional guru, masalah etika dan privasi data, potensi bias algoritma AI, resistensi terhadap perubahan, serta kesetaraan akses. Pembahasan mengenai variabel ini dapat didukung oleh teori-teori terkait manajemen perubahan, pengembangan profesional guru, etika dan privasi data, serta kesetaraan akses dalam pendidikan. Misalnya, teori manajemen perubahan dapat memberikan wawasan tentang bagaimana mengatasi resistensi terhadap perubahan dalam mengadopsi teknologi AI, sedangkan teori etika dan privasi data dapat memberikan panduan dalam menangani masalah terkait penggunaan data siswa secara aman dan bertanggung jawab.

Dengan mengaitkan hasil penelitian dengan teori-teori pendukung yang relevan, pembahasan mengenai peluang dan tantangan dalam mengintegrasikan AI ke dalam pembelajaran matematika di era Kurikulum Merdeka menjadi lebih komprehensif dan terstruktur. Teori-teori tersebut memberikan landasan konseptual yang kuat untuk memahami dan menganalisis fenomena yang diteliti, serta memberikan panduan dalam mengembangkan strategi dan solusi yang tepat untuk mengoptimalkan pemanfaatan AI dalam pembelajaran matematika secara efektif dan bertanggung jawab.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan diatas, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Terdapat peluang besar dalam mengintegrasikan AI ke dalam pembelajaran matematika di era Kurikulum Merdeka untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih efektif, interaktif, dan personalisasi.
2. AI dapat dimanfaatkan untuk visualisasi konsep abstrak, latihan dan umpan balik yang dipersonalisasi, analisis pola kesulitan belajar, sumber belajar digital adaptif, serta penilaian yang lebih objektif.
3. Namun, terdapat tantangan seperti ketersediaan infrastruktur, kebutuhan pelatihan guru, masalah etika dan privasi data, potensi bias algoritma AI, resistensi terhadap perubahan, serta kesetaraan akses.

Berdasarkan pembahasan diatas, maka dapat diberikan beberapa, yaitu:

1. Melakukan uji coba terbatas penggunaan AI dalam pembelajaran matematika sebelum implementasi skala besar untuk mempelajari penyesuaian yang diperlukan.
2. Melibatkan guru dan siswa dalam proses perencanaan dan implementasi agar lebih terbuka terhadap perubahan.
3. Memberikan pelatihan dan pengembangan profesional yang memadai bagi guru terkait penggunaan AI dalam pembelajaran.
4. Berkolaborasi dengan ahli teknologi atau lembaga terkait untuk memastikan penggunaan AI yang tepat dan sesuai tujuan.
5. Menyusun kerangka kebijakan dan panduan yang jelas mengenai penggunaan AI dalam pembelajaran, termasuk aspek etika, privasi data, dan kesetaraan akses.
6. Upaya yang terencana dan kolaboratif dari berbagai pemangku kepentingan agar integrasi AI dapat berjalan dengan baik dan memberikan manfaat optimal.

REFERENCES

- Bao, K., Thieme, A., & Wise, A. F. (2022). Exploring the promises and challenges of using AI-generated feedback for student learning. In *LAK22: 12th International Learning Analytics and Knowledge Conference* (pp. 69-81).
- Chung, T. Y., Chen, K. C., & Shen, J. P. (2022). The use of artificial intelligence in education: A review. *Journal of Educational Computing Research*, 60(3), 627-665.
- Coyle, D., & Murphy, C. (2022). The use of AI in Mathematics Education: Opportunities and challenges. *AI and Educ*, 1-15.
- Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. Y. (2016). Mathematics anxiety: What have we learned in 60 years? *Frontiers in Psychology*, 7, 508.
- Guncaga, J., Solsaa, V., & Abdullaidya, K. (2022). Artificial Intelligence for Mathematics Education: A Systematic Review. *Applied Sciences*, 12(3), 1228.
- Huang, J., Wang, Y., Shan, S., & Chen, G. (2020). Intelligent Interactive System for Personalized Instruction. *IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing*.
- Kaur, P., Vaid, H., & Vaid, V. (2021). Artificial Intelligence in Education: Exploring Possibilities and Challenges. *Journal of Statistics and Management Systems*, 24(2), 399-413.
- Kemendikbud. (2022). Kurikulum Merdeka. <https://kurikulummerdeka.kemdikbud.go.id/>
- Lassner, D., & McGrath, C. (2017). Deep Learning to Remove Students' Obstacles to Math. In *2017 International Conference on Machine Learning and Applications (ICMLA)* (pp. 302-307). IEEE.
- Lee, S. H., Kaur, S., & Tey, Y. S. (2020). A Review of Research Papers on Game-based Learning and Gamification. In *International Visual Informatics Conference* (pp. 215-225). Springer, Cham.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed. An argument for AI in Education*.
- Martín-SanJosé, J. F., Juan, M. C., Torres, E., & Skourtraki, V. (2021). Digital Learning Environments for Personalized Education in STEM Areas. In *Handbook of Research on Computational Intelligence for Engineering Solution Problems* (pp. 152-187). IGI Global.
- Monika, & Aswani, V. M. (2022). Personalized Learning Using Artificial Intelligence. In *Innovative Research Methodologies in Management* (pp. 291-317). Palgrave Macmillan, Singapore.
- Pane, S. M., & Fadlilah, U. N. (2023). Personalized Learning: An Artificial Intelligence Approach in Education Environment. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 17(1), 43-52.
- Renz, A., & Hilbrich, R. (2020). Ethical concerns about the use of artificial intelligence in K-12 education. In *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications* (Vol. 326, pp. 3-14). IOS Press.
- Sarkar, S., Patel, H., Patel, N., Vala, P., & Majumder, S. (2021). Artificial intelligence in education. In *Intelligent Systems Design and Applications* (pp. 1181-1193). Springer, Cham.
- Shen, J., Huang, Q., Zhu, S., & So, H. J. (2021). Ethical Artificial Intelligence and Fairness in Education: A Case Study for AI-Scored Writing. In *Artificial Intelligence and Global Society* (pp. 104-128). Routledge.
- Shokri, R. A., & Ramlie, H. R. (2020). Artificial intelligence in education: A systematic literature review. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11(9), 655-668
- Siregar, A. R., Pakpahan, A. F. H., Siregar, E. B., Giawa, F., Siregar, J. M., Ramadhani, N., ... & Simarmata, P. S. B. (n.d.). *Eksplorasi Peran Artificial Intelligence dalam Meningkatkan Pembelajaran Matematika di Era Kurikulum Merdeka. Prosiding IV FIX*.
- Zahidi, M. A., Lim, R., & Khairudin, M. (2019). Artificial Intelligence in Education: An Overview. *International Journal of Religion*, 4(1), 9-13.
- 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.
- Zhi, R., Sun, J., Liu, Q., Cao, Y., Wei, B., & Novak, E. (2022). Applications of artificial intelligence in mathematics education: A review of literature. *Frontiers in Psychology*, 13, 802440.