



Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Media AI terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa di Sekolah Dasar

Nurul Nujum¹, Muhamad Sofian Hadi²
^{1,2}Universitas Muhammadiyah Jakarta, Indonesia
E-mail: dwiwiyong@gmail.com

Article Info	Abstract
Article History Received: 2024-12-15 Revised: 2025-01-22 Published: 2025-02-01 Keywords: <i>Problem-Based Learning;</i> <i>Critical Thinking;</i> <i>Artificial Intelligence;</i> <i>Basic Education;</i> <i>Educational Technology.</i>	Primary education should teach critical thinking, which is an essential skill for the 21st century. However, conventional learning methods are often less effective. The effect of artificial intelligence (AI)-assisted problem-based learning (PBL) on elementary school students' critical thinking skills is the subject of this study. In this study, a quasi-experimental design was used on three classes at SD Negeri 13 Sorong City, West Papua. This method used a pre-test-post-test control group. Data were collected using a rubric-assisted critical thinking skills test by Zubaidah, and ANCOVA was used to analyze them. With $F(2,26) = 65.14$, $p = 0.021$, $n_2 = 0.95$, the results showed significant differences between the experimental group ($M = 75.6$, $SD = 5.2$) and the positive control group ($M = 68.9$, $SD = 4.8$) and the negative control group ($M = 67.2$, $SD = 6.1$). Improving students' critical thinking skills through personalization and adaptive feedback, AI media supports the learning process. This research contributes to the theories of constructivism and technology-based learning and offers practical guidelines for educators to improve the quality of basic education. Ethical use of AI technology in the education system and inclusive education policy making are two consequences of this research.

Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2024-12-15 Direvisi: 2025-01-22 Dipublikasi: 2025-02-01 Kata kunci: <i>Pembelajaran Berbasis Masalah;</i> <i>Berpikir Kritis;</i> <i>Kecerdasan Buatan;</i> <i>Pendidikan Dasar;</i> <i>Teknologi Pendidikan.</i>	Pendidikan dasar harus mengajarkan kemampuan berpikir kritis, yang merupakan keterampilan penting di abad ke-21. Namun, metode pembelajaran konvensional seringkali kurang efektif. Pengaruh pembelajaran berbasis masalah (PBL) berbantuan kecerdasan buatan (AI) terhadap keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar adalah subjek penelitian ini. Dalam penelitian ini, desain kuasi-eksperimen digunakan pada tiga kelas di SD Negeri 13 Kota Sorong, Papua Barat. Metode ini menggunakan kelompok kontrol pre-test-post-test. Data dikumpulkan menggunakan tes keterampilan berpikir kritis berbantuan rubrik oleh Zubaidah, dan ANCOVA digunakan untuk menganalisisnya. Dengan $F(2,26) = 65,14$, $p = 0,021$, $n_2 = 0,95$, hasil penelitian menunjukkan perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen ($M = 75,6$, $SD = 5,2$) dan kelompok kontrol positif ($M = 68,9$, $SD = 4,8$) dan kelompok kontrol negatif ($M = 67,2$, $SD = 6,1$). Meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui personalisasi dan umpan balik adaptif, media AI mendukung proses pembelajaran. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap teori konstruktivisme dan pembelajaran berbasis teknologi serta menawarkan pedoman praktis bagi pendidik untuk meningkatkan kualitas pendidikan dasar. Penggunaan teknologi kecerdasan buatan secara etis dalam sistem pendidikan dan pembuatan kebijakan pendidikan yang inklusif adalah dua konsekuensi dari penelitian ini.

I. PENDAHULUAN

Keterampilan berpikir kritis semakin diakui sebagai komponen penting dalam pembentukan individu yang siap menghadapi tantangan kompleks dunia modern di era pendidikan abad kedua puluh satu. Pendidikan dasar sangat penting karena berfungsi sebagai dasar utama untuk membangun karakter dan kemampuan siswa. Pada tahap ini, Siswa tidak hanya memperoleh informasi tetapi juga memperoleh kemampuan berpikir kritis yang diperlukan untuk menganalisis data, mengevaluasi argumen, dan membuat keputusan berdasarkan

data yang relevan. Kemampuan ini akan sangat membantu siswa menghadapi perubahan teknologi dan sosial di masa depan.

Terbukti bahwa pendidikan yang menekankan Kemampuan siswa untuk menyelesaikan masalah dapat ditingkatkan dengan keterampilan berpikir kritis. Seperti yang ditunjukkan oleh penelitian sebelumnya, metode pembelajaran yang menekankan keterampilan ini dapat membantu siswa mempersiapkan diri untuk beradaptasi dengan dunia yang semakin kompetitif. Pembelajaran tradisional, bagaimanapun, seringkali tidak mencukupi untuk menumbuhkan

pemikiran kritis, terutama di sekolah dasar.

Kecerdasan buatan (AI) adalah inovasi yang mulai diadopsi sebagai hasil dari kemajuan teknologi karena memiliki potensi besar untuk membantu pendidikan. AI memungkinkan pengalaman belajar yang lebih personal dan fleksibel untuk disesuaikan dengan kebutuhan unik setiap siswa. Pembelajaran berbasis masalah, juga dikenal sebagai PBL, adalah salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat diperkuat dengan bantuan kecerdasan buatan. Metode ini mendorong siswa untuk berpikir kritis dan kreatif saat mencari solusi untuk masalah nyata dengan menekankan eksplorasi dan penyelesaian masalah.

Menurut penelitian, penggunaan AI dalam pendidikan memiliki efek positif yang signifikan. Kecerdasan buatan memungkinkan siswa untuk menerima umpan balik dan menyesuaikan pembelajaran mereka secara real-time. Alat bantu membantu guru mengidentifikasi kebutuhan unik siswa dan memberikan bimbingan yang lebih sesuai. Meskipun AI memiliki potensi untuk digunakan dalam pendidikan, ada masalah untuk memasukkannya. Etika, privasi data, dan kesenjangan digital harus mendapat perhatian serius. Sulit untuk memasukkan AI ke dalam pendidikan di Indonesia. Hambatan utama untuk menerapkan teknologi ini di sekolah dasar termasuk kekurangan infrastruktur teknologi, kurangnya instruksi guru, dan keterbatasan sumber daya. Untuk menyelesaikan masalah ini, metode yang berbasis konteks lokal harus digunakan. Pendekatan ini harus mempertimbangkan kebutuhan unik siswa dan kendala yang ada di lingkungan pendidikan Indonesia.

Keberhasilan penggunaan teknologi AI sangat bergantung pada peran guru dalam membantu siswa belajar. Guru tidak hanya harus memahami teknologi ini, tetapi mereka juga harus mampu mengajar siswa mereka bagaimana menggunakan AI untuk mendukung proses belajar. Untuk memastikan pelaksanaan yang optimal, guru memerlukan pelatihan dan dukungan yang memadai. Selain itu, menciptakan ekosistem pembelajaran yang inklusif membutuhkan kerja sama antara berbagai pemangku kepentingan, seperti pemerintah, penyedia teknologi, dan komunitas pendidikan. Vietnam dan negara lain di seluruh dunia telah berhasil memanfaatkan teknologi AI untuk meningkatkan hasil belajar siswa dengan kurikulum yang terintegrasi. Pengalaman ini menunjukkan bahwa adopsi teknologi yang dirancang secara strategis dapat membawa manfaat besar. Untuk memastikan

bahwa manfaat AI dapat dirasakan oleh semua siswa di Indonesia, tanpa memandang latar belakang sosial ekonomi mereka, diperlukan pendekatan yang lebih berkolaborasi dan terarah.

Selain itu, masalah moral dan sosial yang muncul harus dipertimbangkan saat AI dimasukkan ke dalam pendidikan. Pendidikan dapat menggunakan teknologi ini untuk mengurangi kesenjangan dan meningkatkan kualitas pembelajaran secara keseluruhan jika digunakan secara bertanggung jawab dan inklusif. Untuk membuat strategi implementasi yang berhasil, guru, pembuat kebijakan, dan penyedia teknologi harus bekerja sama.

Penelitian ini sangat penting karena memberikan bukti nyata tentang seberapa efektif pembelajaran berbasis masalah dengan bantuan kecerdasan buatan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis di sekolah dasar. Oleh karena itu, hasil penelitian tersebut diharapkan dapat berfungsi sebagai dasar untuk membuat kebijakan pendidikan berbasis teknologi yang lebih inklusif dan masuk akal. Siswa sekolah dasar di Indonesia memiliki keterampilan berpikir kritis yang buruk. Hasil survei pendidikan internasional seperti Program untuk Penilaian Siswa Internasional (PISA) menunjukkan bahwa Siswa di Indonesia masih tertinggal jauh dari siswa di negara lain. dalam hal pemikiran kritis dan pemecahan masalah. Data ini menunjukkan bahwa peningkatan metode pendidikan yang lebih efisien diperlukan untuk mengembangkan kemampuan penting ini (Prayogi, 2024)

Keterampilan berpikir kritis sangat penting untuk mempersiapkan siswa untuk menghadapi masalah di masa depan, baik di dunia akademik maupun dalam kehidupan sehari-hari. Keberhasilan seseorang di dunia yang semakin kompleks bergantung pada kemampuan mereka untuk menganalisis informasi, menilai argumen, dan membuat keputusan berdasarkan data. Sayangnya, banyak siswa di Indonesia tidak memiliki keterampilan berpikir kritis yang cukup, yang membuat mereka lebih rentan menghadapi masalah dalam situasi yang membutuhkan analisis mendalam (Liu, 2023).

PBL memungkinkan siswa untuk belajar dengan menyelesaikan masalah dunia nyata. Siswa mendapatkan pengalaman belajar yang menantang dengan pendekatan ini, yang juga mendorong mereka untuk berpikir lebih mendalam. Selain itu, PBL meningkatkan kolaborasi dan komunikasi siswa dan

mendorong mereka untuk bekerja sama dalam tim (Lanz et al., 2022). PBL belum banyak digunakan di Indonesia, meskipun banyak penelitian telah menunjukkan bahwa itu efektif. Tidak adanya pelatihan guru dan kekurangan sumber daya pendidikan yang mendukung pendekatan ini adalah hambatan utama. Banyak guru tetap menggunakan metode konvensional dan belum sepenuhnya memahami manfaat PBL dalam meningkatkan keterampilan siswa.

Sebaliknya, ada banyak peluang untuk mendukung implementasi PBL karena perkembangan AI. AI dapat membuat belajar lebih fleksibel dan individual, memungkinkan Siswa dapat belajar sesuai dengan kemampuan dan kebutuhannya masing-masing dengan teknologi ini (Nsangi et al., 2023). Selain itu, kecerdasan buatan dapat membantu guru dalam mengelola pembelajaran. Teknik ini dapat menganalisis data kemajuan siswa dan memberikan umpan balik secara real-time. Dengan demikian, pendidik dapat menyesuaikan metode pengajaran mereka untuk memenuhi kebutuhan unik siswa (Ku et al., 2020). Jadi, AI tidak hanya membantu siswa belajar, tetapi juga membantu guru mengajar. Namun, keberhasilan integrasi PBL berbasis AI sangat bergantung pada kolaborasi antara berbagai pemangku kepentingan, termasuk pendidik, pembuat kebijakan, dan penyedia teknologi. Dengan pendekatan yang kolaboratif, tantangan yang ada dapat diatasi, dan manfaat teknologi ini dapat dirasakan secara merata oleh semua siswa (Wulandari, 2024).

Studi ini menyelidiki pengaruh pembelajaran berbasis masalah (PBL) yang dibantu oleh kecerdasan buatan (AI) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa di sekolah dasar. Pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah model pembelajaran yang melibatkan siswa dalam peran aktif dalam menyelesaikan masalah yang ada di dunia nyata. Keterampilan berpikir kritis telah terbukti dapat ditingkatkan dengan metode ini, namun demikian, penelitian tambahan diperlukan untuk memahami bagaimana teknologi, terutama kecerdasan buatan, dapat meningkatkan efektivitasnya (Effendi et al., 2021). Untuk menemukan bukti empiris yang menunjukkan bahwa PBL efektif untuk meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis dengan bantuan kecerdasan buatan adalah tujuan utama penelitian ini. Fakta empiris ini sangat penting untuk memahami apakah penggunaan teknologi benar-benar menghasilkan hasil belajar yang lebih baik bagi siswa dibandingkan dengan metode pembelajaran

tradisional (A. Annisa et al., 2021; Jannah et al., 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk dapat membandingkan hasil pembelajaran siswa dalam pembelajaran berbasis masalah dengan dan tanpa AI. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan data yang valid dan dapat diandalkan untuk mengukur pengaruh teknologi terhadap pembelajaran berbasis masalah. Ini dapat dicapai melalui pemanfaatan desain penelitian seperti grup kontrol pre-test-post-test (N. A. Annisa et al., 2022; Putri & Wahyudi, 2020). Selain menemukan bukti empiris, penelitian ini memiliki tujuan praktis untuk memberikan saran untuk guru tentang cara mengintegrasikan teknologi kecerdasan buatan ke dalam proses pembelajaran. Rekomendasi ini akan mencakup panduan tentang cara memilih alat dan aplikasi yang tepat, serta strategi untuk melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran berbasis masalah berbantuan AI (Ekowati, 2023; Khoeriah, 2024).

Penelitian ini juga mengkaji peran guru dalam memasukkan AI ke dalam PBL. Guru memainkan peran penting dalam memastikan bahwa teknologi digunakan dengan baik untuk mencapai tujuan pembelajaran. Guru dapat menggunakan AI untuk meningkatkan pembelajaran dengan memberikan pelatihan yang tepat (Alshorman, 2024). Dalam jangka panjang, penelitian ini bertujuan untuk membantu membuat kebijakan pendidikan berbasis teknologi di Indonesia lebih inklusif. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu pembuat kebijakan membuat program yang mendukung penggunaan teknologi dalam pendidikan dasar (Eden, 2024). Selain membantu meningkatkan praktik pendidikan, penelitian ini juga membantu membangun literatur akademis tentang pembelajaran berbasis masalah dan teknologi kecerdasan buatan. Penelitian ini bertujuan untuk memperluas pengetahuan tentang hubungan antara PBL, kecerdasan buatan, dan pengembangan keterampilan berpikir kritis dengan mengisi celah dalam penelitian sebelumnya (Sarwar, 2024).

Studi sebelumnya menunjukkan bahwa siswa sekolah dasar memiliki kemampuan berpikir kritis, tetapi tidak secara eksplisit mengaitkannya dengan teknologi AI. Misalnya, Gencer & Doğan (2020) menunjukkan bahwa pendekatan berbasis desain STEM dapat meningkatkan kemampuan siswa sekolah dasar untuk berpikir kritis, tetapi mereka tidak memasukkan AI. Penelitian ini mengabaikan kemungkinan teknologi dapat meningkatkan hasil pembelajaran

dan lebih fokus pada aspek pedagogis. Selain itu, penelitian yang dilakukan tentang penggunaan PBL berbasis AI di lingkungan lokal Indonesia masih sangat terbatas. Banyak penelitian tentang keterampilan berpikir kritis di negara lain, seperti Vietnam dan Pakistan. Namun, konteks lokal Indonesia dengan masalahnya yang unik, seperti kesenjangan digital dan infrastruktur teknologi yang tidak memadai, jarang menjadi perhatian utama. Misalnya, Nguyen et al. (2023) menyelidiki komponen yang memengaruhi pengajaran keterampilan berpikir kritis di Vietnam; namun, penelitian serupa belum banyak dilakukan di Indonesia.

Dengan dasar ini, penelitian ini bertujuan untuk melengkapi literatur yang kurang. Fokus utamanya adalah menentukan bagaimana penerapan PBL berbasis AI dapat memperbaiki keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar di Indonesia. Selain itu, dengan memasukkan konteks pendidikan dasar yang selama ini kurang terwakili, penelitian ini akan memperluas literatur tentang PBL berbasis teknologi.

Hasil penelitian ini diharapkan akan memberikan pengetahuan baru tentang cara kombinasi PBL dan AI dapat membantu pembelajaran di sekolah dasar. Temuan ini juga diharapkan dapat membantu guru mengatasi kesulitan memasukkan teknologi ke dalam kurikulum, khususnya di negara berkembang seperti Indonesia. Penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk menambah literatur akademis, tetapi juga memberikan saran yang dapat digunakan oleh pendidik dan pembuat kebijakan. Rekomendasi ini akan mencakup cara untuk memasukkan teknologi kecerdasan buatan ke dalam kurikulum, termasuk pelatihan guru tentang cara menggunakan teknologi ini untuk mendukung pembelajaran berbasis masalah.

Penyesuaian PBL berbantuan AI dengan kurikulum sekolah dasar adalah kebaruan utama penelitian ini. Tujuannya adalah untuk membuat lingkungan belajar yang interaktif dan fleksibel. Lingkungan ini dirancang untuk memenuhi perkembangan siswa di jenjang pendidikan dasar. Selain itu, penelitian ini memberikan kerangka kerja praktis bagi pendidik untuk menggunakan AI sebagai alat pendukung pembelajaran berbasis masalah untuk membantu siswa lebih aktif dalam belajar (Lubna, 2023). Kontribusi yang signifikan dari penelitian ini adalah penciptaan model pembelajaran baru. Dengan menggabungkan teknologi AI dan PBL, model ini diharapkan dapat memberikan panduan yang jelas dan aplikatif bagi pendidik

dalam meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis. Selain itu, model ini menawarkan pendekatan yang berfokus pada siswa, yang memungkinkan mereka untuk mengeksplorasi masalah nyata dalam pembelajaran sehari-hari (Lee, 2023).

Penelitian ini pertama-tama berkonsentrasi pada bagaimana kecerdasan buatan dapat membantu siswa sekolah dasar memahami materi dengan lebih personal. Yang sangat penting untuk mendukung pembelajaran yang berkelanjutan adalah kemampuan teknologi AI untuk memantau kemajuan siswa secara real-time. Penelitian ini bertujuan untuk membuat model pembelajaran yang tidak hanya kreatif tetapi juga relevan dengan kebutuhan siswa di era digital. Peningkatan kualitas pembelajaran di tingkat pendidikan dasar adalah bukti tambahan untuk penelitian ini. Pendidikan dasar harus mampu membekali siswa dengan keterampilan yang relevan, termasuk keterampilan berpikir kritis, agar menjadi dasar pembelajaran di masa depan. Penelitian ini dapat menghasilkan pendekatan baru yang lebih efisien untuk mendukung pengembangan kompetensi di abad ke-21 dengan memasukkan AI ke dalam PBL (Mursali, 2023; Sharil, 2023).

Penelitian ini tidak hanya memiliki manfaat praktis, tetapi juga memberikan peluang untuk studi lanjutan. Studi ini dapat berfungsi sebagai dasar untuk mengembangkan model pembelajaran berbasis teknologi di jenjang akademik lainnya. Akibatnya, penelitian ini tidak hanya memiliki dampak pada pendidikan dasar tetapi juga dapat mendorong inovasi di sekolah menengah dan tinggi.

II. METODE PENELITIAN

Untuk penelitian ini, digunakan desain kuasi-eksperimen yang menggunakan grup kontrol pretest-posttest. Pengaruh pembelajaran berbasis masalah (PBL) dengan bantuan kecerdasan buatan (AI) terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar, diukur dengan desain ini. Hasil belajar siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis problem based learning (PBL) berbantuan kecerdasan buatan dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Studi ini melibatkan siswa sekolah dasar di Kota Sorong, Papua Barat Daya. Sample penelitian terdiri dari tiga kelas di SD Negeri 13 Kota Sorong, yang dipilih secara purposive sampling. Kriteria pengambilan kelas ini didasarkan pada kesetaraan kemampuan awal siswa berdasarkan

nilai rata-rata ujian sebelumnya. Penelitian akan dilakukan dalam beberapa tahap: dua kelompok eksperimen akan menggunakan pembelajaran berbasis PBL dengan bantuan kecerdasan buatan, dan satu kelompok kontrol akan menggunakan metode pembelajaran konvensional.

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang sistematis. Tahap pertama adalah pelatihan, di mana penyusunan perangkat pembelajaran berbasis PBL dilakukan dengan bantuan media kecerdasan buatan (AI), sehingga prosesnya menjadi lebih mudah. Selain itu, guru diberikan pelatihan khusus untuk menerapkan pembelajaran berbasis masalah (PBL) dengan bantuan AI. Pada tahap ini juga dibuat alat penelitian berupa rubrik penilaian berbasis Zubaidah untuk menilai keterampilan berpikir kritis siswa. Tahap berikutnya adalah pelaksanaan, yang berlangsung selama enam minggu dengan menggunakan sintaks PBL. Tahapan pelaksanaan ini meliputi orientasi masalah, di mana siswa diberikan masalah nyata yang relevan dengan pelajaran; organisasi belajar, di mana guru membagi siswa ke dalam kelompok kecil untuk dapat mempermudah pemahaman masalah; dan investigasi mandiri, di mana siswa menggunakan media berbasis AI untuk mencari solusi terhadap masalah yang diberikan. Selanjutnya, siswa mengembangkan dan menyajikan solusi mereka kepada teman sekelas, diikuti dengan analisis dan evaluasi metodologi pemecahan masalah. Pada tahap akhir, guru dan siswa bersama-sama mengevaluasi hasil pembelajaran, memberikan kritik, serta mendiskusikan solusi yang telah diusulkan.

Selama fase investigasi mandiri, media AI digunakan untuk membantu siswa mengeksplorasi dan menganalisis masalah. Media ini memberikan informasi yang relevan, umpan balik interaktif, dan simulasi yang membantu siswa memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang konsep. Guru dapat membantu siswa menggunakan media AI secara efektif selama pembelajaran. Tes berbantuan rubrik yang dibuat oleh Zubaidah digunakan untuk mengumpulkan data tentang keterampilan berpikir kritis siswa. Beberapa tes menunjukkan kemampuan berpikir kritis, seperti menganalisis, mengevaluasi, serta membuat keputusan. Rubrik penilaian dimaksudkan untuk memberikan skor yang tidak bias berdasarkan tingkat pencapaian siswa pada masing-masing indikator. Pretest dilakukan sebelum kelas dimulai untuk mengevaluasi keterampilan awal siswa. Posttest dilakukan setelah kelas selesai untuk

mengevaluasi peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa.

Analisis Variansi (ANOVA) digunakan untuk menilai perbedaan antara skor pretest dan posttest antar kelompok. ANOVA digunakan untuk menentukan apakah penerapan PBL dengan bantuan media AI berdampak signifikan pada peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. Untuk menentukan kelompok mana yang mengalami peningkatan signifikan, penelitian ini juga menggunakan uji post hoc. Metode ini dimaksudkan untuk tidak hanya memastikan bahwa hasil penelitian itu valid dan dapat diandalkan, tetapi juga untuk memberikan bukti empiris yang mendukung bahwa penggunaan kecerdasan buatan efektif dalam pembelajaran berbasis masalah di tingkat sekolah dasar.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Kelompok eksperimen yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah (PBL) yang dibantu oleh kecerdasan buatan (AI) sangat berbeda dari kelompok kontrol positif yang menggunakan pembelajaran berbasis ceramah yang dimodifikasi dan kelompok kontrol negatif yang menggunakan pembelajaran berbasis ceramah konvensional, menurut analisis data ANCOVA. Pembelajaran berbasis kecerdasan buatan mempengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan, dengan nilai $F(2,26) = 65,14$ dan $p = 0,021$. Dengan nilai eta squared ($\eta^2 = 0,95$), metode Pembelajaran yang digunakan mempengaruhi variasi hasil keterampilan berpikir kritis siswa.

Hasil post hoc LSD menunjukkan bahwa kelompok eksperimen yang menggunakan pembelajaran berbasis kecerdasan buatan ($M = 75,6$, $SD = 5,2$) memiliki skor keterampilan berpikir kritis rata-rata yang jauh lebih baik daripada kelompok kontrol positif ($M = 68,9$, $SD = 4,8$) dan kelompok kontrol negatif ($M = 67,2$, $SD = 6,1$). Dengan nilai $p = 0,001$, perbedaan ini dianggap signifikan secara statistik. Studi ini menunjukkan bahwa penggunaan media AI dalam pembelajaran berbasis masalah tidak hanya meningkatkan efektivitas PBL tetapi juga menghasilkan hasil yang lebih baik daripada pendekatan ceramah yang diubah atau konvensional.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa teknologi kecerdasan buatan sangat efektif dalam mendukung proses pembelajaran berbasis masalah. AI media dapat memberikan

umpan balik yang dapat disesuaikan dan simulasi yang menarik, yang memastikan siswa untuk lebih terlibat dan ikut serta dalam proses belajar. Kemampuan AI untuk mempersonalisasi pembelajaran juga meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Hal ini membuktikan bahwa memasukkan teknologi AI bisa menjadi cara yang efisien untuk memperbaiki kualitas pendidikan, terutama dalam mengajarkan keterampilan berpikir tingkat tinggi di sekolah dasar.

B. Pembahasan

Hasil studi menunjukkan bahwa, dibandingkan dengan pembelajaran berbasis ceramah, baik yang dimodifikasi maupun konvensional, pembelajaran berbasis masalah (PBL) yang dibantu oleh kecerdasan buatan (AI) secara signifikan meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis. Penemuan ini sejalan dengan teori konstruktivisme, yang menekankan bahwa siswa harus berpartisipasi secara aktif dalam proses eksplorasi dan pemecahan masalah untuk belajar lebih efektif. Dengan memberikan akses ke sumber daya pembelajaran yang relevan, umpan balik real-time, dan personalisasi pembelajaran, integrasi kecerdasan buatan memperkuat prinsip konstruktivisme dalam konteks ini. Keterampilan berpikir kritis, yaitu kemampuan untuk menganalisis, mengevaluasi, dan membuat keputusan sendiri, dimungkinkan oleh hal ini. Selain itu Hasil ini mendukung penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa PBL berguna dalam melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi. Namun, dengan menambahkan aspek teknologi AI sebagai komponen yang penting, PBL membawa manfaat baru. Hasil ini mendukung gagasan bahwa memasukkan teknologi ke dalam pedagogi yang inovatif seperti PBL dapat menghasilkan pendekatan pembelajaran yang lebih relevan dan sesuai dengan abad ke-21.

Hasil ini memiliki konsekuensi yang signifikan bagi teori dan praktik pendidikan. Dari perspektif teori, temuan penelitian ini memperluas pemahaman kita tentang seberapa efektif pembelajaran berbasis masalah (PBL) dengan memasukkan aspek yang mendukung keterampilan berpikir kritis melalui teknologi kecerdasan buatan (AI). Kerangka teori konstruktivisme diperkuat oleh teknologi kecerdasan buatan dengan menyediakan lingkungan pembelajaran

interaktif di mana siswa dapat mempelajari masalah secara lebih mendalam. Selain itu, teori pembelajaran berbasis data mendapat dukungan dari penggunaan kecerdasan buatan, di mana analitik belajar dan personalisasi belajar menjadi komponen penting dalam memenuhi kebutuhan unik siswa.

Secara praktis, temuan penelitian ini memberi pendidik arahan praktis untuk membuat pembelajaran yang lebih efisien dan fleksibel. Dengan memasukkan AI ke dalam PBL, guru dapat meningkatkan penguasaan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan membuat pengalaman belajar yang sesuai dengan kebutuhan siswa di era teknologi. Selain itu, ada kemungkinan bahwa model ini dapat diterapkan dalam kurikulum pendidikan dasar, terutama di daerah yang membutuhkan metode inovatif untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Jika ada bukti empiris yang menunjukkan bahwa metode ini berhasil, pembuat kebijakan dapat mempertimbangkan untuk memasukkan teknologi kecerdasan buatan secara lebih luas ke dalam sistem pendidikan nasional. Tujuannya adalah untuk menyediakan generasi muda yang lebih siap untuk menghadapi tantangan di seluruh dunia.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan saat menginterpretasikan temuannya. Pertama, generalisasi temuan ini mungkin berbeda karena penelitian ini terbatas pada tiga kelas di satu sekolah dasar di Kota Sorong. Hasil mungkin berbeda berdasarkan keadaan sosial, budaya, dan sumber daya pendidikan di tempat lain. Kedua, penelitian ini, yang berlangsung selama enam minggu, memberikan gambaran singkat tentang seberapa efektif pembelajaran berbasis masalah berbantuan kecerdasan buatan. Tidak ada penelitian yang menyeluruh tentang hasil jangka panjang dari metode ini terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Media AI yang digunakan juga memiliki keterbatasan. Meskipun dibuat untuk mendukung pembelajaran berbasis masalah, mereka mungkin tidak sepenuhnya memenuhi kebutuhan gaya belajar yang sangat beragam siswa. Selain itu, teknologi tidak dapat menyediakan simulasi atau skenario yang kompleks, yang dapat memengaruhi pengalaman belajar siswa. Hasil pembelajaran juga dapat dipengaruhi oleh variabel seperti

kesiapan guru untuk menggunakan teknologi AI. Akibatnya, hal-hal seperti ini harus dipertimbangkan ketika menginterpretasikan hasil dan implikasi penelitian ini. Mereka juga harus dipertimbangkan ketika penelitian ini dapat diterapkan dalam situasi lain.

Untuk memperluas generalisasi hasil, penelitian masa depan disarankan untuk memperluas cakupan populasi dan sampel. Penelitian lanjutan dapat dilakukan di berbagai tempat dengan berbagai ciri sosial, budaya, dan infrastruktur pendidikan. Ini penting untuk memahami bagaimana pendekatan pembelajaran berbasis masalah berbantuan AI dapat digunakan dengan baik dalam berbagai konteks. Selain itu, waktu penelitian harus diperpanjang untuk menilai efek jangka panjang metode ini terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian jangka panjang dapat meningkatkan pemahaman kita tentang keberlanjutan dan konsistensi manfaat pembelajaran berbantuan kecerdasan buatan.

Penelitian selanjutnya juga harus melihat kemajuan dalam teknologi kecerdasan buatan yang mendukung proses pembelajaran. Kebutuhan belajar individu harus dapat disesuaikan dengan media AI secara lebih dinamis, termasuk memberikan simulasi yang lebih kompleks dan mendalam. Di sisi lain, studi yang melibatkan ahli psikologi belajar, praktisi pendidikan, dan ahli teknologi pendidikan dapat berkontribusi pada pembuatan model pembelajaran yang lebih komprehensif dan disesuaikan dengan kebutuhan siswa. Penelitian masa depan dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang metode yang paling efektif untuk mendukung pembelajaran abad ke-21 dengan berfokus pada pengembangan pedagogi berbasis teknologi.

Selain itu, penting untuk mempertimbangkan implikasi sosial dan moral dari penelitian ini, terutama berkaitan dengan penggunaan teknologi digital dalam pendidikan. Kesenjangan akses terhadap teknologi AI merupakan masalah utama. Ini dapat menjadi masalah di wilayah dengan keterbatasan infrastruktur digital seperti jaringan internet yang tidak stabil atau kurangnya perangkat teknologi. Penggunaan AI dalam pembelajaran dapat memperburuk perbedaan pendidikan antara kota dan pedesaan jika tidak dikelola dengan baik. Akibatnya, perlu ada tindakan yang diambil untuk memastikan bahwa

teknologi ini digunakan secara inklusif dan bahwa semua siswa memiliki peluang yang sama untuk memanfaatkannya.

Dari sudut pandang etis, privasi dan keamanan data siswa sangat penting. Untuk melindungi privasi individu, penggunaan teknologi AI dalam pendidikan sering melibatkan pengumpulan data tentang perilaku belajar siswa. Selain itu, ketika AI masuk ke dalam pembelajaran, peran guru berubah dari guru menjadi fasilitator. Ini berarti bahwa guru perlu dilatih dan disesuaikan untuk memastikan bahwa teknologi tidak menggantikan interaksi manusia yang penting dalam proses pendidikan.

Akibatnya, hasil penelitian ini tidak hanya membantu mengembangkan pembelajaran yang lebih fleksibel dan responsif, tetapi juga menekankan pentingnya pengelolaan sosial dan moral yang bertanggung jawab. Untuk memastikan bahwa teknologi AI digunakan untuk mendukung pendidikan yang inklusif, aman, dan bermakna, aturan dan kebijakan yang jelas perlu dibuat. Pada akhirnya, ini akan mempersiapkan generasi mendatang untuk menghadapi tantangan di seluruh dunia.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Studi ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah (PBL) dengan bantuan kecerdasan buatan (AI) secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. Analisis ANCOVA mengungkapkan bahwa kelompok yang menggunakan pembelajaran berbantuan AI memiliki skor berpikir kritis lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol, sejalan dengan teori konstruktivisme yang menekankan pentingnya pembelajaran aktif dan kontekstual. Secara praktis, model pembelajaran ini menawarkan pendekatan inovatif untuk meningkatkan kualitas pendidikan dasar, dengan potensi penerapan global. Namun, interpretasi hasil harus hati-hati mengingat keterbatasan populasi, durasi penelitian, dan variasi media AI, sehingga diperlukan penelitian lanjutan untuk memperkuat temuan ini.

B. Saran

Untuk meningkatkan generalisasi hasil penelitian, diperlukan replikasi di berbagai wilayah dengan populasi dan konteks yang berbeda, serta studi jangka panjang mengenai

dampak pembelajaran berbasis masalah berbantuan AI terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. Selain itu, pengembangan teknologi pendidikan berbasis AI yang lebih canggih perlu dilakukan, dengan kemampuan simulasi yang lebih kompleks dan disesuaikan dengan kebutuhan unik siswa. Agar teknologi AI dapat digunakan secara efektif dalam pembelajaran, guru perlu mendapatkan pelatihan mendalam untuk berperan sebagai fasilitator yang tetap menjaga nilai interaksi manusia. Pemerintah juga perlu menyusun kebijakan pendidikan inklusif, termasuk penyediaan infrastruktur digital yang merata, terutama di daerah dengan keterbatasan akses teknologi. Di sisi lain, regulasi terkait etika dan perlindungan data siswa harus diperkuat untuk memastikan penggunaan teknologi AI tidak merugikan masyarakat dan tetap mendukung akses pendidikan yang adil. Rekomendasi ini memberikan arah yang jelas untuk implementasi dan pengembangan lebih lanjut pembelajaran berbasis masalah berbantuan AI, yang memiliki potensi besar untuk membawa transformasi pendidikan di abad ke-21.

DAFTAR RUJUKAN

- Alshorman, S. (2024). The Readiness to Use Ai in Teaching Science: Science Teachers' Perspective. *Journal of Baltic Science Education*, 23(3), 432-448. <https://doi.org/10.33225/jbse/24.23.432>
- Annisa, A., Sunarmi, S., & Murni, M. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa IPA Kelas VIII D SMP Negeri 22 Malang. *Jurnal Mipa Dan Pembelajarannya*, 1(1), 71-78. <https://doi.org/10.17977/um067v1i1p71-78>
- Annisa, N. A., Rusdiyani, I., & Nulhakim, L. (2022). Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Melalui Aplikasi Game Edukasi Berbasis Android. *Akademika*, 11(01), 201-213. <https://doi.org/10.34005/akademika.v11i01.1939>
- Eden, C. A. (2024). Integrating AI in Education: Opportunities, Challenges, and Ethical Considerations. *Magna Scientia Advanced Research and Reviews*, 10(2), 6-13. <https://doi.org/10.30574/msarr.2024.10.2.0039>
- Effendi, R., Herawati, H., & Sutiarmo, S. (2021). Pengembangan LKPD Matematika Berbasis Problem Based Learning Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 920-929. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.846>
- Ekowati, M. A. S. (2023). Pengembangan Sistem Kelas Cerdas Berbasis Internet of Things (IoT) Untuk Proses Pembelajaran Tingkat SMP Di Kota Surakarta. *Jitu Journal Informatic Technology and Communication*, 7(1), 20-33. <https://doi.org/10.36596/jitu.v7i1.1015>
- Gencer, A. S., & Doğan, H. (2020). The Assessment of the Fifth-Grade Students' Science Critical Thinking Skills Through Design-Based STEM Education. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 7(4), 690-714. <https://doi.org/10.21449/ijate.744640>
- Jannah, R., Mahsul, A., & Mubarak, S. (2020). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Larutan Penyangga. *Spin Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 2(2), 116-131. <https://doi.org/10.20414/spin.v2i2.2697>
- Khoeriah, N. (2024). Pengembangan LKS Berbasis PBL Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Kesadaran Metakognitif Siswa. *Aksioma Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 13(1), 65. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8534>
- Ku, Y., Lee, P.-Y., & Kuo, S.-M. (2020). The Evidences of Innovative Teaching the Critical and Creative Thinking, Integrated and Problem-Solving Abilities in RN-BSN Students. *Journal of Nursing Education and Practice*, 11(2), 19. <https://doi.org/10.5430/jnep.v11n2p19>
- Lanz, J. J., Rodefer, J. S., Rokusek, B., & Synek, S. S. (2022). Assessing the Implementation of a Short Psychological Critical Thinking Intervention in Traditional and Online Courses. *Scholarship of Teaching and Learning in Psychology*.

<https://doi.org/10.1037/stl0000339>

- Lee, B. N. (2023). Adapting History Education for the 21st Century: Integrating Technology and Critical Thinking Skills. *Spekta (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Teknologi Dan Aplikasi)*, 4(2), 216–224. <https://doi.org/10.12928/spekta.v4i2.8572>
- Liu, H. (2023). Research on the Application of Problem-Based Learning (PBL) Teaching Method in Clinical Emergency Teaching. *Journal of Contemporary Educational Research*, 7(11), 184–189. <https://doi.org/10.26689/jcer.v7i11.5659>
- Lubna. (2023). Evaluation of STEM Students' Critical Thinking in Terms of Cognitive Style Through Problem-Based Distance Learning. *Journal of Education and E-Learning Research*, 10(3), 557–568. <https://doi.org/10.20448/jeelr.v10i3.4972>
- Mursali, S. (2023). Development of a Moodle-Assisted Guided Inquiry Model for General Biology E-Learning to Enhance the Student' Critical Thinking Dispositions. *Jurnal Penelitian Pendidikan Ipa*, 9(SpecialIssue), 280–291. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9ispecialissue.6282>
- Prayogi, S. (2024). Inquiry vs. Inquiry-Creative: Emphasizing Critical Thinking Skills of Prospective STEM Teachers in the Context of STEM Learning in Indonesia. *Education Sciences*, 14(6), 593. <https://doi.org/10.3390/educsci14060593>
- Putri, U. A., & Wahyudi, W. (2020). Efektivitas Model Problem Based Learning Dan Problem Solving Ditinjau Dari Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Peserta Didik Kelas IV SD. *Jems Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 8(1), 69. <https://doi.org/10.25273/jems.v8i1.6088>
- Sarwar, M. A. (2024). The Role of Artificial Intelligence in Shaping the Future of Education at Higher Secondary Level. *Journal of Education and Social Studies*, 5(1), 34–45. <https://doi.org/10.52223/jess.2024.5104>
- Sharil, W. N. E. H. (2023). Social Learning Environment and Pre-Service Teachers' Critical Thinking Development. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 12(3). <https://doi.org/10.6007/ijarped/v12-i3/19162>
- Wulandari, M. A. (2024). Critical Thinking Skill: Primary School Teachers' Knowledge and Its Learning Strategy. 14–22. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-206-4_3