

**PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN ARTIFICIAL
INTELLIGENCE (AI) TERHADAP BERPIKIR KRITIS SISWA DALAM MATA PELAJARAN
SEJARAH DI KELAS X SMK IPIEMS SURABAYA**

Dewi Sandra Amelia

S1 Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya
dewi.22085@mhs.unesa.ac.id

Fajar Arianto

Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya
fajararianto@unesa.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menguji pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) berbantuan Artificial Intelligence (AI) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMK IPIEMS Surabaya dalam mata pelajaran Sejarah. Latar belakang penelitian adalah rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa yang dipicu oleh dominasi metode pembelajaran konvensional. Penelitian kuantitatif ini menggunakan desain quasi-experiment (eksperimen semu) dengan Pretest-Posttest Control Group. Subjek penelitian terdiri dari 62 siswa, dibagi menjadi kelompok eksperimen (menerapkan PBL berbantuan AI) dan kelompok kontrol (menggunakan pembelajaran konvensional). Teknik analisis data utama yang digunakan adalah Independent Sample T-Test. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan rata-rata hasil belajar yang signifikan antara kedua kelompok. Uji Independent Samples T-Test memperoleh nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0.001, di mana nilai tersebut jauh lebih kecil dari taraf signifikansi 0.05. Secara deskriptif, rata-rata nilai post-test kelompok eksperimen (79.68) secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol (73.55). Temuan ini menyimpulkan bahwa Hipotesis Alternatif (H_a) diterima. Hal ini membuktikan bahwa penerapan model Problem Based Learning berbantuan Artificial Intelligence (AI) memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Integrasi PBL dan AI terbukti efektif dalam menciptakan lingkungan belajar yang interaktif dan mendorong siswa untuk mengeksplorasi serta mengevaluasi masalah sejarah secara kritis.

Kata Kunci : Problem Based Learning (PBL), Artificial Intelligence (AI), Berpikir Kritis, Sejarah.

ABSTRACT

This research aims to examine the effect of the Problem Based Learning (PBL) model assisted by Artificial Intelligence (AI) on the critical thinking skills of 10th- grade students at SMK IPIEMS Surabaya in the History subject. The study is motivated by the observed low critical thinking ability of students, often triggered by the dominance of conventional teaching methods, which is a concern in preparing students for competencies in the Industrial Revolution 4.0 era. This quantitative research employed a quasi-experiment design with a Pretest-Posttest Control Group. The subjects consisted of 62 students, equally divided into an experimental group (implementing PBL assisted by AI) and a control group (using conventional learning). The primary data analysis technique used was the Independent Sample T-Test. The findings revealed a significant difference in the average learning outcomes between the two groups. The Independent Samples T-Test yielded a significance value (Sig. 2-tailed) of 0.001, which is substantially lower than the significance level of 0.05. Descriptively, the average post-test score of the experimental group (79.68) was significantly higher than the control group (73.55). This evidence leads to the conclusion that the Alternative Hypothesis (H_a) is accepted. It proves that the application of the Problem Based Learning model assisted by Artificial Intelligence (AI) has a positive and significant influence on improving students' critical thinking skills. The integration of PBL and AI is effective in creating an interactive learning environment and encouraging students to actively explore and critically evaluate historical problems

Keywords: Problem Based Learning (PBL), Artificial Intelligence (AI), Critical Thinking, History

PENDAHULUAN

Kemampuan untuk memecahkan masalah dan berpikir secara kritis telah berkembang menjadi keterampilan penting dalam menghadapi era Revolusi Industri 4.0. Kedua kemampuan tersebut dimanfaatkan untuk mengambil keputusan yang efektif (Simanjutak pada Irawan & Mukhlis, 2023). Saat menghadapi Revolusi Industri 4.0, dengan memperhatikan perubahan teknologi yang begitu cepat dan kompleksitas dunia yang semakin rumit, individu diharuskan mampu menganalisis data secara mendalam, akurat, serta menciptakan solusi inovatif untuk masalah yang muncul. Dalam konteks ini, berpikir kritis berfungsi sebagai fondasi untuk memahami, menilai, dan membuat pilihan yang tepat, sedangkan pemecahan masalah (Problem Based Learning) menyediakan struktur untuk menangani hambatan dengan cara yang terorganisir dan penuh kreativitas.

Karena berpikir kritis sangat penting untuk pendidikan dan pekerjaan, seseorang harus memiliki kemampuan ini. Sekolah Menengah Kejuruan memainkan peran krusial dalam mekemampuan berpikir kritis siswa. Dengan menjadi lembaga pendidikan yang berfokus pada praktik dan penerapan teori, sekolah menengah kejuruan memberikan siswa kesempatan untuk belajar berpikir kritis. Sekolah dapat menjadi tempat untuk mengatur pendidikan dengan mengajarkan berpikir kritis untuk siswa dengan menggunakan pendekatan pembelajaran yang inovatif. Ini dapat dicapai dengan membuat struktur pembelajaran yang jelas yang disesuaikan dengan karakteristik siswa di sekolah sehingga mempermudah pendidik mencapai tujuan tersebut. Struktur pembelajaran ini sangat sesuai dengan konsep pola berpikir kritis karena siswa diharuskan memiliki suatu keterampilan untuk memecahkan masalah dengan cara menganalisis suatu masalah tersebut.

Signifikansi kemampuan berpikir kritis di Sekolah Menengah Kejuruan tidak terbatas pada penguasaan keterampilan praktis, melainkan juga meliputi kapasitas untuk menilai data, serta mengambil keputusan yang akurat. Dengan menyisipkan elemen-elemen berpikir kritis ke dalam kurikulum, SMK dapat mendukung siswa menjadi pribadi yang lebih otonom, kreatif, dan inovatif. Namun, berdasarkan studi (Alfan Kurniawan et al., n.d. 2021) dan dikuatkan oleh temuan lain yang menunjukkan bahwa 50,12% siswa di Jawa Timur masih berada pada level berpikir kritis yang rendah (Suarniati et al., 2018), banyak lembaga pendidikan

menghadapi hambatan dalam mengadopsi pendekatan pembelajaran yang efisien untuk merangsang perkembangan kemampuan berpikir kritis pada siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), terutama dalam mata pelajaran teoritis seperti sejarah. Sayangnya, mata pelajaran sejarah sering dianggap kurang menarik oleh siswa, karena mereka harus mengingat berbagai cerita dan fakta. Selain itu, siswa SMK umumnya lebih nyaman dengan pembelajaran melalui kegiatan langsung. Oleh karena itu, pendekatan pengajaran yang menarik dan melibatkan interaksi diperlukan dalam pembelajaran sejarah untuk mendorong siswa membangun kemampuan berpikir kritis secara optimal. Dengan menggunakan model pembelajaran yang lebih dinamis dan kontekstual, siswa dapat memahami hubungan antara konsep teoritis dan aplikasi praktis, sehingga membuat proses belajar sejarah lebih menarik dan bermakna.

Relevansi kemampuan berpikir kritis bagi siswa Sekolah Menengah Kejuruan tidak hanya berkaitan dengan penguasaan keterampilan teknis, tetapi juga dalam kapasitas untuk menilai informasi dan membuat keputusan yang benar. Dengan menyertakan konsep-konsep berpikir kritis dalam kurikulum, SMK dapat membantu siswa menjadi individu yang lebih mandiri, kreatif, dan inovatif. Namun, kemampuan berpikir kritis pada siswa Sekolah Menengah Kejuruan umumnya rendah. Berdasarkan penelitian (Kurniawan et al., 2021) dan dikuatkan oleh studi lain yang menunjukkan 50,12% siswa di Jawa Timur berada pada kategori rendah, banyak institusi pendidikan menghadapi kesulitan dalam mengintegrasikan strategi pembelajaran yang efektif untuk mendorong pertumbuhan kemampuan berpikir kritis pada siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), khususnya dalam mata pelajaran teoritis seperti sejarah. Sayangnya, pelajaran sejarah sering dianggap kurang menarik oleh siswa, karena mereka harus menghafal berbagai kisah dan data. Di samping itu, siswa SMK biasanya lebih familiar dengan pembelajaran melalui aktivitas langsung. Oleh karena itu, metode pengajaran yang lebih menarik dan melibatkan interaksi diperlukan dalam pembelajaran sejarah agar siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis mereka dengan baik. Dengan menerapkan model pembelajaran yang lebih aktif dan sesuai konteks, siswa dapat memahami keterkaitan antara konsep

teoritis dan penerapan praktis, sehingga proses belajar sejarah menjadi lebih menarik dan penuh makna. Dengan demikian, Kecerdasan Buatan dapat berfungsi sebagai pendukung pembelajaran *Problem Based Learning* sekaligus menciptakan siklus belajar yang efisien bagi siswa di berbagai tingkat pendidikan. Dengan memanfaatkan teknologi ini, siswa dapat lebih fokus pada pengembangan pemahaman mereka terhadap materi tanpa terganggu oleh kesulitan mencari sumber informasi. Keunggulan-keunggulan tersebut menjadikan AI sebagai salah satu alat terbaik dalam mendukung pembelajaran berbasis teknologi di era modern saat ini. Revolusi Industri 4.0 telah memperkenalkan teknologi kecerdasan buatan sebagai salah satu inovasi paling transformatif dalam sejarah manusia. Hal ini sejalan dengan perkembangan siswa, yang masih mengalami kesulitan untuk berpikir kritis, terutama terkait topik teoritis. Pembelajaran berbasis masalah, atau *problem-based learning*, dapat diperbaiki dengan kecerdasan buatan. Dengan mengombinasikan kerangka pembelajaran berbasis masalah dan kecerdasan buatan, pendidik dapat membuat proses belajar lebih interaktif dan efisien, khususnya dalam pelajaran sejarah. Siswa dapat menggunakan kecerdasan buatan untuk menganalisis data, mempelajari berbagai opsi solusi, dan mensimulasikan dampak dari keputusan yang diambil. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis, tetapi juga mempersiapkan mereka menghadapi tantangan yang semakin rumit di dunia kerja.

Langkah strategis untuk menciptakan generasi yang lebih siap dan adaptif di era modern adalah menggabungkan pembelajaran berbasis masalah dan kecerdasan buatan. Oleh karena itu, sangat penting bagi dunia pendidikan untuk memasukkan AI ke dalam pengajaran berpikir kritis dan pembelajaran berbasis masalah di sekolah menengah kejuruan. Metode ini tidak hanya membantu siswa memahami konsep abstrak dengan lebih jelas, tetapi juga mengajarkan mereka untuk menjadi orang yang kreatif dan adaptif dalam hal pembelajaran dan hal-hal dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, kombinasi kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan solusi AI dapat sangat membantu menciptakan generasi yang siap menghadapi Revolusi Industri 4.0 sekaligus membantu mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan. *Artificial Intelligence* (AI) telah memasuki banyak bidang, termasuk pendidikan; hal ini menjadikan contoh bagaimana kecerdasan buatan

dapat digunakan untuk membantu pembelajaran. Penggunaan AI juga mendukung siswa tidak hanya menerima jawaban langsung, tetapi mereka juga dapat melihat sumber yang digunakan untuk mendukung jawaban. Fitur ini membuat siswa lebih berpikir kritis karena dengan penggunaan AI yang tepat, siswa diharuskan untuk menelaah kembali jawaban yang diberikan dengan menelaah kembali referensi yang telah diberikan apakah berdasarkan dari sumber yang jelas atau tidak.

Selain itu, AI juga memiliki kelebihan dibandingkan media lain seperti Google Scholar. Jika Google Scholar mengharuskan pengguna untuk membuka setiap jurnal secara manual dan membaca isi dokumen satu per satu, AI mampu menyederhanakan proses pencarian. Aplikasi ini memungkinkan siswa untuk mendapatkan informasi inti dari berbagai sumber tanpa harus melalui proses yang rumit. Dengan demikian, waktu dan tenaga siswa dapat lebih efisien digunakan untuk memahami materi daripada mencari referensi secara manual. Fitur-fitur ini menjadikan AI sebagai alat yang sangat relevan bagi dunia pendidikan. Pada era seperti ini, di mana siswa sering dihadapkan pada banyak pilihan informasi, AI hadir sebagai solusi praktis untuk membantu mereka memilah informasi dan menemukan jawaban dengan cepat. Dengan kemampuan untuk memberikan referensi terpercaya secara langsung, aplikasi ini tidak hanya memudahkan proses belajar namun juga membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis dalam mengevaluasi informasi.

METODE

Data kuantitatif digunakan dalam penelitian ini. Menurut Sugiyono (2018), penelitian kuantitatif dilakukan dengan mengumpulkan data yang dapat dianalisis menggunakan korelasi, observasi, dan penambangan data. model desain eksperimen semu (*quasi experiment*) dipilih peneliti dalam penelitian ini. Metode eksperimen ini memiliki desain pretest-posttest dan desain kontrol grup.

Kelompok	Pretes	Perlakuan	Postes
Kelompok Intervensi	O1	X	O2
Kelompok Kontrol	O3	C	O4

Gambar 1. Desain Penelitian

Subjek uji coba pada penelitian ini peserta ini meliputi 62 siswa kelas X di SMK IPIEMS Surabaya selama tahun ajaran 2025/2026 yang dibagi menjadi 2 kelompok yakni kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Subjek penelitian terdiri dari dua kelas yang dipilih secara sengaja berdasarkan kesamaan karakteristik, seperti kemampuan awal, jumlah peserta didik, dan waktu pelajaran
Teknik Analisis hasil pre-test dan post-test :

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}}}$$

Gambar 2. Rumus Uji-t

HASIL DAN PEMBAHASAN HASIL

Penelitian ini menggunakan model *Problem Based Learning* yang diterapkan pada peserta didik kelas X SMK IPIEM Surabaya. Tahapan dan pembahasan dari penelitian ini akan diuraikan dalam Bab IV yang meliputi:

- 1) Tahapan persiapan: Sebelum pengambilan data, peneliti melakukan serangkaian langkah persiapan untuk memastikan validitas penelitian. Lalu studi Pendahuluan: Melalui observasi dan wawancara dengan guru serta siswa di SMK IPIEMS Surabaya, ditemukan bahwa proses belajar sejarah cenderung masih bersifat satu arah (ceramah), yang menyebabkan rendahnya minat dan kemampuan berpikir kritis siswa. Penyusunan Instrumen: Peneliti menyiapkan instrumen berupa modul ajar berbasis PBL-AI, soal tes berpikir kritis (*pre-test* dan *post-test*), serta rubrik penilaian kemampuan berpikir kritis yang mencakup aspek analisis, evaluasi, dan interpretasi. Uji Validasi: Semua instrumen telah melalui uji validasi ahli untuk memastikan kelayakan materi dan metode sebelum diterapkan kepada subjek penelitian.

Validasi modul ajar, soal tes berpikir kritis, dan rubrik penilaian dilakukan oleh dua dosen validator, yaitu dosen dari Program Studi Teknologi Pendidikan dan dosen dari Program Studi Pendidikan Sejarah.

2) Tahap Pelaksanaan

Penelitian dilakukan pada dua kelompok siswa kelas X SMK IPIEMS Surabaya:

- **Kelompok Eksperimen:** Diterapkan model PBL dengan integrasi alat AI seperti ChatGPT, Gemini, atau Perplexity. Siswa diarahkan untuk memecahkan masalah sejarah dengan bantuan AI dalam tahap heuristik (pencarian sumber) dan kritik sumber.
- **Kelompok Kontrol:** Menggunakan metode pembelajaran konvensional (ceramah dan mencatat) tanpa bantuan teknologi AI secara intensif.

3) Hasil Analisis Data

a) Uji Normalitas

Uji normalitas memiliki tujuan untuk melihat apakah data yang diperoleh dalam penelitian terdistribusi normal atau tidak. Metode *Shapiro-wilk* dengan menggunakan SPSS menjadi metode uji normalitas pada penelitian ini, dengan menggunakan tingkat signifikansi $> 0,05$ sebagai kriteria untuk menyatakan bahwa data berdistribusi normal. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas

	Kriteria	Df	Sig.
Pre-test	$>0,05$	31	0,051
Post-test	$>0,05$	31	0,065

Hasil uji *Shapiro-Wilk*, didapatkan nilai signifikansi (Sig) untuk *pre-test* adalah $0,051 > 0,05$ dan untuk *post-test* adalah $0,065 > 0,05$. Karena kedua nilai Sig. tersebut lebih besar dari 0.05, maka dapat disimpulkan bahwa data hasil belajar pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen terdistribusi secara normal. Dengan demikian, asumsi normalitas untuk pengujian statistik parametrik telah terpenuhi.

b) Uji Homogenitas

Uji Levene dengan menggunakan SPSS digunakan untuk melakukan uji homogenitas pada penelitian ini. Tujuan dari uji homogenitas adalah untuk melihat apakah data dari subjek penelitian dapat mewakili subjek dengan variasi yang sama. Hasil dari uji homogenitas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Homogenitas

	N	Statistik Uji	Kriteris	Sig.
Based on mean	62	Levene's Test	>0,05	0.253

Berdasarkan tabel output SPSS, dapat dilihat bahwa uji homogenitas menunjukkan nilai signifikansi (Sig) pada *based on mean* 0,253 > 0,05, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa data yang diperoleh dinyatakan homogen.

c) Uji T

Uji-T merupakan uji yang digunakan untuk membandingkan perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah pemanfaatan multimedia interaktif berbasis Android yang dikembangkan oleh peneliti. Pada penelitian ini, Paired Sample T-test dengan menggunakan SPSS menjadi jenis uji T yang digunakan. Hasil uji-t dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Uji t

Uji	Sig. (2-tailed)	df	Mean Difference
Equal variances assumed	0,001	60	-6.129

Pada uji *Paired Sampel T-test* hasil analisis statistik menunjukkan bahwa data hasil belajar dari Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen terdistribusi secara normal (nilai Sig. *Shapiro-Wilk* > 0,05) serta memiliki varians yang seragam (nilai Sig. *Levene's Test* 0.163 > 0.05). Setelah syarat-syarat statistik terpenuhi, dilakukan uji *independent samples t-test* untuk memverifikasi hipotesis. Secara deskriptif, terdapat perbedaan rata-rata di mana kelompok eksperimen (79.68) menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol (73.55). Hasil uji-t menghasilkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0.001. Karena 0.001 < 0.05, maka disimpulkan adanya perbedaan rata-rata hasil belajar yang signifikan secara statistik antara kedua kelompok. Dengan demikian, Hipotesis alternatif (Ha) diterima, yang menunjukkan bahwa intervensi atau pendekatan yang diterapkan pada kelompok

eksperimen memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan hasil belajar

PEMBAHASAN

Analisis data menunjukkan bahwa asumsi prasyarat statistik telah dipenuhi, dengan uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk yang menghasilkan nilai signifikansi (Sig.) di atas 0.05 untuk kedua kelompok, serta uji homogenitas varians melalui Levene's Test yang menunjukkan nilai Sig. sebesar 0.253, yang menandakan bahwa varians data bersifat homogen. Secara deskriptif, kelompok eksperimen yang menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan bantuan AI mencapai rata-rata hasil belajar 79.68, angka yang secara numerik lebih tinggi daripada kelompok kontrol dengan rata-rata 73.55. Kemudian, hasil uji hipotesis dengan Independent Samples T-Test menghasilkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0.001. Karena 0.001 jauh di bawah taraf signifikansi 0.05, maka secara statistik Hipotesis Nol ditolak dan Hipotesis Alternatif diterima. Penerimaan Ha ini secara jelas membuktikan adanya perbedaan rata-rata hasil belajar yang signifikan antara siswa yang belajar menggunakan PBL berbantuan AI dan siswa yang belajar dengan metode konvensional. Secara khusus, efektivitas ini didukung oleh temuan penelitian sebelumnya. Beberapa studi (Pasaribu et al., 2024, "Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Literasi Digital Siswa Berbasis TPACK pada Pembelajaran Biologi Siswa SMA") secara konsisten menunjukkan bahwa PBL efektif dalam membangun keterampilan berpikir kritis siswa, karena model ini secara alami memerlukan siswa untuk menganalisis masalah, menilai bukti, dan menarik kesimpulan yang rasional, yang menjadi dasar utama untuk mencapai hasil belajar yang lebih baik. Selain itu, penelitian oleh (Zaini, 2025, "Dampaknya pada Literasi Digital dan Berpikir Kritis") menegaskan bahwa pengintegrasian AI dalam pembelajaran berperan sebagai dukungan adaptif, memungkinkan siswa mengakses informasi yang relevan, mendapatkan umpan balik cepat dan personal, serta langsung mendukung proses berpikir kritis melalui penilaian sumberdaya yang disediakan oleh sistem AI. Penelitian bersama ini menyimpulkan bahwa gabungan PBL dengan teknologi digital secara signifikan mengoptimalkan pengalaman

belajar dan meningkatkan hasil akademik. Dengan demikian, model PBL berbantuan AI yang diterapkan dalam penelitian ini berhasil memaksimalkan potensi kedua elemen tersebut, menghasilkan pencapaian belajar yang secara signifikan lebih tinggi dan bermakna secara akademik. Tambahan lagi, meta-analisis oleh Liu et al. (2025) berjudul "*An analysis of the Effectiveness of Problem-based Learning on Critical Thinking*" menemukan bahwa PBL secara signifikan lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dibandingkan metode pembelajaran tradisional. Studi lain berjudul "*Academic Achievement: The Effect of Project-Based Online Learning*" oleh Pan et al. (2022) mendukung bahwa pembelajaran berbasis proyek digital meningkatkan pencapaian akademik sekaligus motivasi belajar siswa. Penelitian tambahan juga menunjukkan bahwa penerapan PBL yang didukung teknologi digital secara signifikan meningkatkan literasi digital, keterampilan pemecahan masalah, motivasi belajar, serta kemandirian siswa dalam proses pembelajaran.

Implikasi dari teori tersebut menunjukkan bahwa pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) yang didukung kecerdasan buatan (AI) tidak hanya efektif, tetapi juga memberikan dampak positif yang besar terhadap pencapaian belajar siswa secara keseluruhan. Keberhasilan konsep ini berasal dari sinergi antara latihan PBL yang intens, yang meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah dan berpikir kritis, serta teknologi AI yang menawarkan peluang pembelajaran yang disesuaikan secara pribadi. Melalui AI, siswa dapat mengakses materi pembelajaran yang fleksibel dan sesuai dengan kebutuhan individu mereka, sehingga memfasilitasi proses belajar yang lebih menyeluruh dan efisien. Selain itu, AI memberikan respons langsung dan yang disesuaikan, yang penting untuk membantu siswa mengidentifikasi kekuatan serta kelemahan mereka secara instan. Ini memungkinkan siswa untuk segera menyesuaikan pendekatan belajar mereka dan memperdalam pemahaman tentang topik yang dipelajari. Dukungan semacam ini memperkuat pembentukan pengetahuan yang terjadi dalam pengalaman belajar berbasis masalah, di mana siswa aktif terlibat dalam menganalisis, mengevaluasi, dan menggabungkan informasi yang kompleks. Secara umum, kombinasi metode PBL dengan teknologi AI menciptakan proses pembelajaran yang aktif, responsif, adaptif, serta mampu meningkatkan motivasi belajar dan kemandirian siswa sekaligus menghasilkan prestasi belajar yang jauh lebih tinggi.

Temuan ini menegaskan pentingnya penggabungan teknologi mutakhir dalam rancangan pembelajaran kontemporer sebagai strategi untuk memaksimalkan potensi siswa dan mempersiapkan mereka menghadapi tantangan mendatang dengan kemampuan berpikir kritis yang kuat serta keterampilan pemecahan masalah yang solid. Dengan begitu, model PBL yang dibantu AI tidak hanya cocok untuk konteks pembelajaran saat ini, tetapi juga menjadi fondasi untuk pengembangan inovasi pendidikan.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan dalam penelitian ini, dapat ditarik beberapa kesimpulan utama sebagai berikut: Terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar yang signifikan antara siswa yang diajar menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan AI dengan siswa yang diajar secara konvensional. Hal ini dibuktikan oleh hasil *Independent Samples T-Test* dengan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0.001, dimana nilai tersebut lebih kecil dari taraf signifikansi 0.05 (< 0.05). Nilai rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen (79.68) secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol (73.55). Dengan demikian, Hipotesis Alternatif diterima, yang berarti bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan AI berpengaruh secara positif dan signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa

Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh, peneliti mengajukan beberapa saran yang ditujukan kepada berbagai pihak terkait:

- Bagi Guru Mata Pelajaran: Disarankan untuk mempertimbangkan dan mengimplementasikan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan AI dalam proses pembelajaran. Model ini terbukti efektif dalam memfasilitasi pemecahan masalah dan meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Guru perlu memfokuskan pelatihan pada integrasi AI untuk memberikan umpan balik dan dukungan yang dipersonalisasi kepada siswa.
- Bagi Sekolah/Institusi: Pihak sekolah didorong untuk menyediakan infrastruktur teknologi yang memadai, terutama akses

internet dan platform yang mendukung integrasi kecerdasan buatan, guna mendukung keberlanjutan penerapan model pembelajaran inovatif seperti PBL berbantuan AI.

- c. Bagi Peneliti Selanjutnya: Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan mengenai model PBL berbantuan AI dengan fokus pada variabel lain, seperti efektivitasnya terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis, kemampuan kolaborasi, atau motivasi belajar, serta menguji efektivitas model ini pada jenjang pendidikan atau mata pelajaran yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnafia, D. N. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Biologi (Vol. 5, Issue 1).
- Alfan Kurniawan, N., Hidayah, N., & Hidayatur Rahman, D. (N.D.). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa *SMK*.
- Ardianti, R., Siliwangi, U., Siliwangi, J., Sujarwanto, E., & Surahman, E. (2021). Diffraction: Journal For Physics Education And Applied Physics Problem-Based Learning: Apa Dan Bagaimana. 3(1).
- Johnson, E. B. (2010). Contextual Teaching And Learning: What It Is And Why It's Here To Stay (3rd Ed.). Corwin Press.
- Kusuma, E., Handayani, A., & Rakhmawati, D. (2024). Pentingnya Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Siswa Sekolah Dasar. Sebuah Tinjauan Literatur. Wawasan Pendidikan,
- Lu, L. (2025). A meta-analysis of the effectiveness of problem-based learning on critical thinking. *European Journal for Educational Research*, 14(3).
- Arikunto, S. 2014. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktis*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sugiyono (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabet.
- Januszewski, A. & Molenda. (2008). *Educational Technology: A Definition with Complementary*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.