

Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Artificial Intelligence (AI) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA pada Siswa SMP

Eka Dilla Ahyani Daintau, Dewi Diana Paramata*, Abdul Haris Odja, Mursalin Mursalin,
Nova Elysia Ntobuo, Frida Maryati Yusuf
Jurusan Pendidikan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

*Corresponding Author: dewiparamata@ung.ac.id
Dikirim: 27-05-2026; Direvisi: 20-06-2026; Diterima: 23-06-2026

Abstrak: Studi ini dilakukan selama semester ganjil tahun ajaran 2025/2026 di SMP Negeri 1 Bulango Selatan. Fokus penelitian adalah bagaimana penerapan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) dengan bantuan AI dapat berdampak pada pemahaman konsep IPA siswa SMP. Eksperimen quasi digunakan untuk melakukan penelitian ini. Penelitian menggunakan desain kelompok kontrol yang tidak sebanding. Sampel penelitian dipilih menggunakan teknik total sampling yang terdiri dari seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 1 Bulango Selatan, yaitu kelas VII-1 sebagai kelas eksperimen sebanyak 21 siswa dan kelas VII-2 sebagai kelas kontrol sebanyak 19 siswa. Tes sebelum dan sesudah pembelajaran digunakan untuk mengumpulkan data. Terdapat 25 soal pilihan ganda dalam tes yang mencakup ranah kognitif Taksonomi Bloom dari C1 hingga C6. Pada kelas eksperimen diterapkan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Artificial Intelligence* (AI), sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Data dianalisis menggunakan uji normalitas, homogenitas, *Mann-Whitney*, dan N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PBL berbantuan AI dapat meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa. Selain itu, hasil uji N-Gain menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen memiliki peningkatan pemahaman konsep yang lebih baik dibandingkan siswa di kelas kontrol. Oleh karena itu, model PBL berbantuan AI efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan pemahaman konsep IPA siswa. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji penerapan model ini pada materi dan jenjang pendidikan yang berbeda guna memperkuat temuan penelitian.

Kata Kunci: *Problem Based Learning* (PBL); *Artificial Intelligence* (AI); Pemahaman Konsep IPA.

Abstrak: This study was conducted during the odd semester of the 2025/2026 academic year at SMP Negeri 1 Bulango Selatan. The study focused on how the implementation of problem-based learning (PBL) aided by artificial intelligence (AI) can influence junior high school students' understanding of science concepts. A quasi-experimental design was used to conduct this study. This study employed a non-equivalent control group design. The research sample was selected using total sampling, consisting of all seventh-grade students at SMP Negeri 1 Bulango Selatan, with Class VII-1 serving as the experimental class (comprising 21 students) and Class VII-2 as the control class (comprising 19 students). Pre- and post-tests were used to collect data. The tests consisted of 25 multiple-choice questions covering the cognitive domains of Bloom's Taxonomy from C1 to C6. In the experimental class, an Artificial Intelligence (AI)-assisted Problem-Based Learning (PBL) model was implemented, while the control class used conventional teaching methods. The data were analyzed using tests for normality, homogeneity, the Mann-Whitney test, and the N-Gain test. The results of the study indicate that the implementation of the AI-assisted PBL model can improve students' understanding of science concepts. Furthermore, the N-Gain test results indicate

that students in the experimental class demonstrated a greater improvement in conceptual understanding compared to those in the control class. Therefore, the AI-assisted PBL model is effective in improving the quality of learning and students' understanding of science concepts. Further research is recommended to test the application of this model across different subject matter and educational levels to strengthen the study's findings.

Keywords: Problem-Based Learning (PBL); Artificial Intelligence (AI); Understanding of Science Concepts.

PENDAHULUAN

Di era modern, tantangan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran menuntut metode yang mampu untuk meningkatkan kemampuan kognitif untuk menyelesaikan masalah dan kemampuan berpikir kritis, serta membantu siswa memahami ide dengan lebih baik. (Dewi et al., 2020) Namun, fisika masih sering dipandang sebagai topik yang dianggap menantang oleh kebanyakan siswa, terutama pada materi suhu dan kalor karena banyak melibatkan konsep abstrak dan perhitungan. Kesulitan tersebut muncul karena materi suhu dan kalor bersifat abstrak dan membutuhkan pemahaman konseptual yang baik agar siswa mampu mengaitkan teori dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari. Kesulitan belajar terjadi karena adanya kesenjangan antara pencapaian akademik yang diharapkan dengan hasil yakni diperoleh siswa (Simanjuntak et al., 2023). Selain itu, model pembelajaran Metode pembelajaran konvensional yang masih banyak diterapkan dalam kegiatan belajar mengajar dinilai kurang mampu mendorong keterlibatan aktif siswa, sehingga pemahaman konsep yang diperoleh siswa belum maksimal.

Konsep Model Pendekatan pembelajaran berbasis masalah (PBL) termasuk dalam kategori pendekatan yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah ini. Berdasarkan studi yang dilakukan oleh (Al aziiz., 2024), PBL merupakan model pembelajaran yang mengambil contoh dari situasi nyata sebagai sarana tentang melatih siswa untuk memecahkan masalah, meningkatkan pemahaman mereka, dan berpikir kritis tentang materi pelajaran. Siswa berpartisipasi dalam kegiatan pemecahan masalah dan diskusi kelompok siswa didorong untuk lebih terlibat secara langsung dan lebih aktif dalam pembelajaran. Seiring dengan perkembangan teknologi, pemanfaatan *artificial intelligence* (AI) dalam pembelajaran juga menjadi unsur penting dalam mendukung tercapainya tujuan pembelajaran secara lebih efektif. Media pembelajaran berbasis AI memungkinkan siswa melakukan simulasi dan percobaan virtual sehingga membantu siswa memahami lebih banyak tentang kalor dan suhu. Menurut (ERNA, 2023), model pembelajaran AI dirancang untuk membantu proses penyelesaian masalah dan mempermudah proses belajar meskipun dengan keterbatasan waktu dan sumber daya.

Dari segi hasil sastra dan akademik, dapat dipahami bahwa Di sekolah, pemahaman siswa tentang topik panas dan dingin masih rendah. Beberapa siswa masih menerima nilai di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal. Sementara angka tujuh puluhan, rata-rata nilai siswa masih berada pada kisaran enam puluhan. Selain itu, menurut (Rimadani et al., 2017), kemampuan Pengetahuan ilmiah siswa mengenai suhu dan kelembapan yang tetap rendah, yang menunjukkan bahwa kemampuan mereka untuk menghubungkan konsep dan alasan ilmiah masih kurang memadai.

Studi menunjukkan bahwa sebelumnya penggunaan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) dikombinasikan dengan kecerdasan buatan paradigma/AI memiliki



dampak positif pada pemahaman konseptual siswa. Penggunaan kecerdasan buatan (AI) memiliki dampak efek pada pemahaman siswa tentang konsep. Penelitian riset dilakukan oleh (Danial, et al., 2024) menunjukkan aplikasi pendekatan PBL mampu meningkatkan prestasi akademik siswa. dalam materi yang berkaitan dengan suhu dan kalor, sehingga membuat mereka lebih terlibat dan aktif dalam belajar. Selain itu, penelitian (Lestari et al., 2022) mengungkapkan bahwa siswa dengan PBL memiliki potensi dalam menyelesaikan masalah yang lebih rumit daripada siswa lainnya. dengan metode pengajaran konvensional. Penelitian lain oleh (Kelen, 2026) juga menunjukkan bahwa memasukkan teknologi ke dalam pendidikan berbasis PBL memiliki potensi untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep.

Hasil penelitian yang disebutkan menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah (PBL) memiliki kemampuan untuk menghasilkan pelajaran lebih menarik dan membuat siswa lebih terlibat. mengembangkan pengetahuan melalui diskusi, pemecahan masalah, dan dari pembelajaran. Menurut penelitian model pembelajaran berbasis masalah yang telah disebutkan sebelumnya, atau PBL. mampu membuat pendidikan menjadi lebih menarik bagi siswa, membuat mereka tambah aktif dalam mengembangkan pengetahuan melalui diskusi, pemecahan masalah, dan aktivitas pembelajaran. Dalam pembelajaran berbasis masalah, Siswa tidak hanya mendapatkan data dari guru. mereka, meskipun juga dituntut tentang mencari, menganalisis, dan, menghubungkan informasi tersebut dengan situasi yang mereka hadapi sehari - hari.

Situasi tersebut membuat pembelajaran lebih menarik dan membantu siswa memahami ide dengan lebih baik, pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dalam pembelajaran juga memberikan kemudahan bagi siswa dalam memperoleh informasi tambahan, umpan balik, serta penjelasan materi secara cepat dan interaktif. Teknologi dapat membantu siswa belajar lebih efektif sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan mereka. Hasilnya, penggunaan model PBL berbasis AI tidak hanya menjadi lebih baik prestasi akademik tidak hanya siswa tetapi juga meningkatkan kemampuan pemikiran kritis, keahlian pemecahan masalah dan, proses pembelajaran siswa dalam IPA.

Berdasarkan studi yang telah disebutkan sebelumnya, implementasi model belajar berbasis masalah (PBL) dengan bantuan AI dapat membantu pemahaman IPA siswa lebih baik. Penelitian ini penting karena pemahaman siswa tentang konsep IPA, terutama tentang materi suhu dan panas, masih rendah, sementara pemanfaatan AI dalam pembelajaran IPA di SMP masih terbatas. Selain itu, penelitian mengenai integrasi PBL dan AI pada materi suhu dan kalor juga belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dampak model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Artificial Intelligence* (AI) terhadap pemahaman siswa SMP tentang konsep IPA tentang suhu dan panas. Penelitian ini unik karena model PBL digabungkan dengan AI sebagai media pembelajaran interaktif. Tujuannya adalah untuk meningkatkan pemahaman IPA siswa, terutama mengenai temperatur dan suhu di tingkat SMP.

METODE PENELITIAN



Studi ini menggunakan quasi-eksperimen, juga dikenal sebagai eksperimen semu, dan menggunakan pendekatan kuantitatif. Desain penelitian memasukkan Model pembelajaran berbasis masalah (PBL), yang didukung AI digunakan di kelas eksperimen. Di sisi lain, model pembelajaran konvensional digunakan di kelas kontrol. Studi ini dilakukan di SMP Negeri 1 Bulango Selatan selama semester ganjil tahun akademik 2025/2026.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₁	–	O ₂

Keterangan:

O₁ = Pretest sebelum perlakuan diberikan

X = Perlakuan dengan menggunakan model Problem Based Learning (PBL) berbantuan AI

O₂ = Posttest setelah perlakuan diberikan

– = Tidak ada instruksi khusus atau pembelajaran konvensional yang digunakan.

Studi ini melibatkan untuk mengurangi kemungkinan bias dalam pemilihan sampel dan memberikan kesempatan yang sama kepada semua siswa di SMP Negeri 1 Bulango Selatan, khususnya siswa kelas VII-1 dan VII-2 untuk berpartisipasi dalam penelitian, metode total sampling digunakan. Studi ini menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) yang didukung kecerdasan buatan sebagai Variabel terikat dan variabel bebas adalah pemahaman konsep IPA siswa. Penerapan model PBL berbantuan AI dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu penyajian masalah kontekstual, diskusi kelompok dalam pemecahan masalah, pemanfaatan teknologi AI seperti ChatGPT dan Meta AI untuk membantu eksplorasi informasi, serta presentasi hasil diskusi siswa. Adapun indikator pemahaman konsep IPA meliputi kemampuan mengidentifikasi konsep, menjelaskan konsep, menerapkan konsep dalam kehidupan sehari-hari, dan menganalisis masalah dan mempelajari topik suhu dan kalor.

Alat penelitian yang digunakan termasuk alat tes dan non-tes. Tujuan dari tes pre- dan post-test adalah untuk mengukur pemahaman siswa tentang konsep IPA sebelum dan sesudah tes. setelah pembelajaran pada materi suhu dan kalor. Sementara itu, instrumen alat non-tes yang terdiri dari lembar observasi tentang keterlaksanaan pembelajaran yang digunakan untuk mengevaluasi seberapa sesuai model pembelajaran yang dirancang dengan sintaks pembelajaran berdasarkan masalah (PBL) yang dibantu AI. Menurut (Muslihin et al., 2022) Instrumen penelitian yang digunakan merupakan adaptasi dari instrumen yang telah divalidasi oleh ahli pada penelitian Pilobu et al. (2025). Hasil validasi menunjukkan bahwa perangkat itu sangat akurat dan layak digunakan. Instrumen disusun mengacu pada capaian pembelajaran IPA, tujuan penelitian, karakteristik peserta didik, serta disesuaikan dengan materi pembelajaran melalui diskusi bersama guru mata pelajaran.

Metode Data diperoleh melalui observasi dan uji coba menilai pemahaman siswa terhadap konsep IPA, baik sebelum implementasi sistem pembelajaran berbasis masalah maupun sesudahnya (PBL) dengan bantuan kecerdasan buatan (AI), tes diberikan. Observasi dilakukan menggunakan lembar keterlaksanaan pembelajaran oleh guru IPA sebagai pengamat untuk memastikan proses



pembelajaran berlangsung sesuai dengan rancangan penelitian. Analisis dilakukan menggunakan pengujian statistik dan uji hipotesis. Tujuannya adalah untuk menentukan apakah data melanggar analisis parametrik. Jika data memiliki distribusi normal dan konsisten, kemudian akan digunakan uji t independen sampel untuk menguji hipotesis. Apabila data tidak memenuhi syarat normalitas, analisis dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney U*. Selain itu, peningkatan pemahaman konsep IPA siswa dianalisis melalui Uji N-Gain menggunakan rumus ini:

$$N - gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}} \text{ (Nuryadi et al., 2017)}$$

untuk menentukan seberapa efektif model pembelajaran berbasis masalah (PBL) membantu AI memahami konsep IPA siswa, Selanjutnya, hasil perhitungan N-Gain diklasifikasikan menjadi tingkat tinggi, sedang, dan rendah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi ini dilakukan dengan tujuan untuk menentukan bagaimana penerapan model pengajaran berbasis masalah (PBL) dengan bantuan AI berdampak pada pemahaman konsep IPA siswa di sekolah menengah pertama (SMP). Sampel penelitian terdiri dari 40 siswa dari siswa kelas VII-1 dan VII-2 SMP Negeri 1 Bulango Selatan. N-Gain dikategorikan menjadi tinggi, sedang, dan rendah. dan diajarkan menggunakan model PBL berbantuan AI. Pemahaman IPA siswa tentang materi suhu dan kalor diukur melalui tes pre- dan post-test.

Sebanyak 25 butir soal digunakan dalam tes yang termasuk tingkat kognitif C1 (ingat), C2 (memahami), C3 (menggunakan), C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi), dan C6 (membuat). Setelah pembelajaran selesai, tes setelah pembelajaran dilakukan untuk mengevaluasi pemahaman siswa tentang konsep IPA. Hasil tes sebelum dan setelah di kelas eksperimen dan kontrol menunjukkan seberapa baik siswa belajar dengan model pembelajaran berbasis masalah (PBL). dibantu kecerdasan buatan. sementara kelas kontrol yang menggunakan pendekatan pendidikan konvensional.

Tabel 2. Nilai Rata-rata Pretest dan Postes

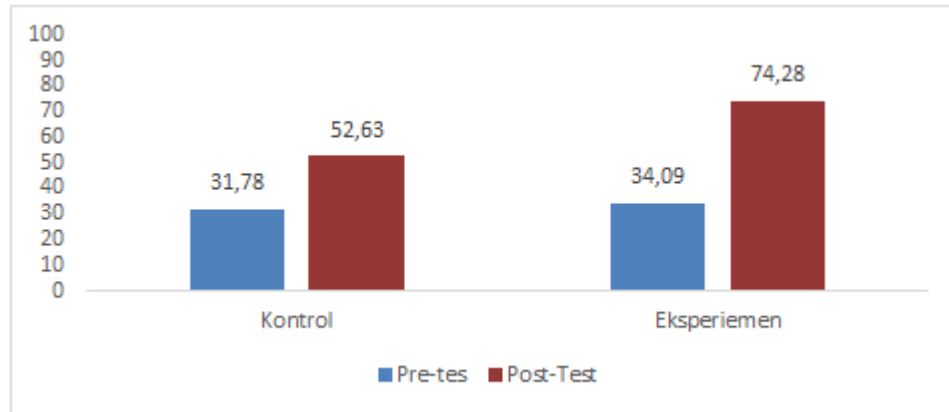
No.	Kelas/sampel	Nilai rata-rata	
		Pre-tes	Post-tes
1.	Kontrol	31.78	52.63
2.	Eksperimen	34.09	74.28

Berdasarkan Tabel 2. Ini mengkonfirmasi bahwa hasil pretest menunjukkan bahwa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak ada perbedaan yang signifikan, yang berarti bahwa kemampuan awal siswa dapat digambarkan sebagai relatif serupa. Setelah proses pembelajaran dilaksanakan, Nilai posttest kedua kelas meningkat, tetapi kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) memiliki hasil yang lebih baik dari pada kelas kontrol. berbasis Kecerdasan Buatan (AI) memperoleh skor posttest rata-rata 74,28, Namun, kelas kontrol konvensional mendapatkan skor rata-rata 52,63. Menurut hasil penelitian, model PBL dapat diandalkan diterapkan AI memiliki dampak positif pada pemahaman siswa terhadap konsep IPA dalam mata pelajaran suhu dan kalor.

Hasil penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan oleh (Anggraini et al., 2024) yang menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran berbasis masalah (PBL)



dapat membantu siswa memahami konsep IPA lebih baik karena memberikan siswa kesempatan untuk berpartisipasi secara aktif dalam proses penyelidikan, diskusi, dan pemecahan masalah, yang memungkinkan mereka untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep. Dengan berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran, siswa tidak hanya mendapatkan informasi dari guru mereka, tetapi juga mengembangkan keterampilan mereka sendiri.



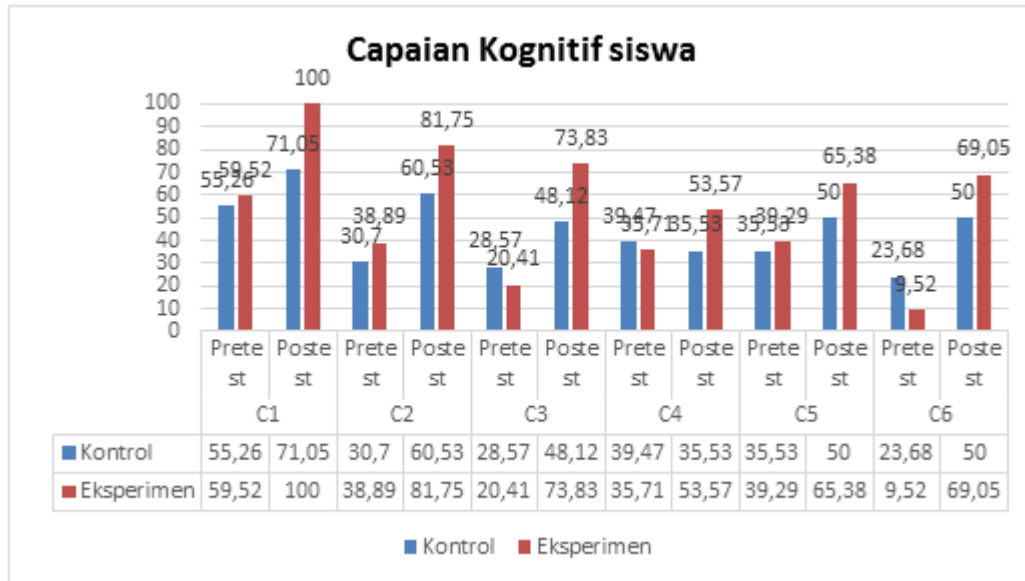
Gambar 1. Hasil Persentase Nilai Rata-rata

Peningkatan terbukti bahwa siswa belajar lebih baik menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) yang diintegrasikan ke dalam kurikulum. berbasis Kecerdasan Buatan lebih efektif daripada pengajaran Konvensional dalam membantu siswa memahami istilah seperti suhu dan kalor. Model PBL mendorong siswa untuk menyelesaikan masalah sehari-hari yang membantu mereka memahami konsep pembelajaran. Tambahan pula, penggunaan AI membantu siswa memperoleh informasi, penjelasan materi, serta umpan balik cepat untuk meningkatkan proses belajar. Model PBL menekankan bahwa siswa harus terlibat secara aktif dalam kegiatan pemecahan masalah dan penyelidikan untuk menemukan dan mengembangkan pengetahuan mereka sendiri. Jika siswa terlibat secara langsung Selama proses pembelajaran, mereka akan memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang ide-ide tersebut dari pada hanya mendengarkan penjelasan guru. Ini tidak bertentangan dengan konstruktivisme., yang berpendapat bahwa siswa memperoleh pengetahuan yang diperoleh melalui pengalaman dan interaksi dengan lingkungan mereka. (Rizki et al., 2025).

Hasil Pendapat tersebut didukung oleh penelitian ini (Aprilita & Handican, 2023) yang menunjukkan bahwa model pembelajaran yang didasarkan pada masalah dapat meningkatkan pemahaman ide serta kemampuan kognitif siswa melalui aktivitas pemecahan masalah secara aktif. Selain itu, menurut (Fajriati et al., 2024) Kecerdasan buatan digunakan dalam pendidikan untuk membantu siswa mengakses informasi dan umpan balik dengan cepat sehingga proses Pembelajaran dapat disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan siswa dengan cara yang lebih aktif dan efektif. Penelitian lain juga oleh (Taufiq et al., 2026) menjelaskan penggunaan kecerdasan buatan pembelajaran dapat meningkatkan semangat siswa selama proses pembelajaran berkelanjutan.

Berdasarkan teori dan penelitian terdahulu tersebut, peningkatan pemahaman konsep siswa juga dapat dilihat melalui perkembangan kemampuan kognitif pada setiap indikator pembelajaran. Oleh karena itu, dilakukan analisis capaian kognitif

siswa berdasarkan indikator Mulai dari C1 hingga C6, Taksonomi Bloom telah dimodifikasi.



Gambar 2. Capaian Kognitif Siswa

Berdasarkan Gambar 2, Kemampuan kognitif siswa dalam Siswa mencapai hasil belajar yang lebih baik daripada siswa dalam kelas eksperimen dibandingkan dengan siswa dalam kelas control Semua metrik revisi Taksonomi Bloom, dari C1 hingga C6. Hasil menunjukkan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) dikombinasikan dengan bantuan *Artificial Intelligence* (AI) menguntungkan Dalam meningkatkan kemampuan kognitif siswa, peningkatan tidak hanya terjadi pada kemampuan kognitif mereka berpikir tingkat rendah, seperti (C1) mengingat dan (C2) memahami, tetapi juga pada kemampuan berpikir yang sangat baik, seperti (C4) mengevaluasi (C5), dan menghasilkan (C6), dan menganalisis.

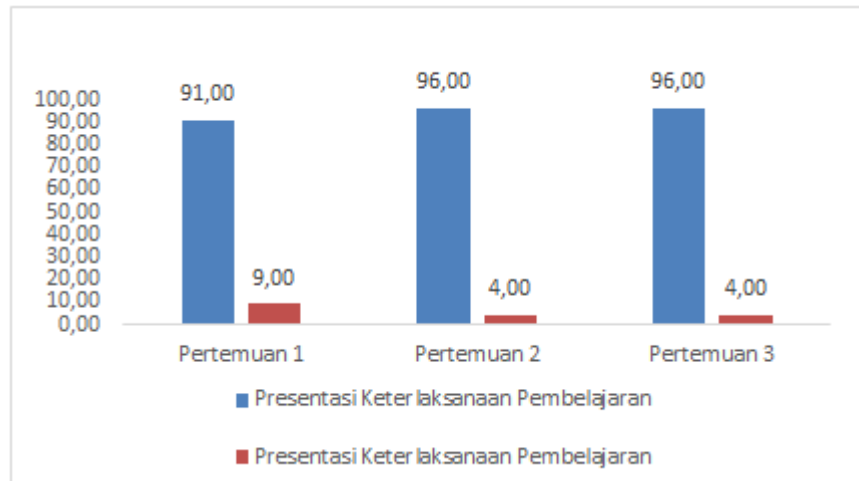
Peningkatan kemampuan kognitif di kelas disebabkan oleh pendekatan pembelajaran berbasis masalah (PBL), yang memanfaatkan kecerdasan buatan untuk memberi Siswa diberi kesempatan untuk berpartisipasi secara aktif dalam kegiatan pembelajaran. Pada tahap awal proses pembelajaran, kemampuan kognitif siswa masih terbatas karena mereka belum memahami konsep suhu dan kalor secara jelas dan ringkas, dan mereka masih terfokus pada pembelajaran yang berpusat pada guru. Setelah diterapkan model PBL berbantuan AI, siswa mulai aktif mencari informasi, berdiskusi, memecahkan masalah, dan menghubungkan konsep IPA dengan situasi nyata sehingga kemampuan kognitif siswa mengalami peningkatan pada setiap indikator. Pada indikator C1 (mengingat), peningkatan terjadi karena siswa mendapatkan pengalaman belajar yang lebih bermakna melalui aktivitas pencarian informasi dan penggunaan AI sebagai sumber belajar tambahan. Penggunaan AI membantu siswa memperoleh penjelasan materi secara cepat dan mudah dipahami sehingga informasi yang dipelajari lebih mudah diingat. Menurut teori pemrosesan informasi, semakin sering siswa menerima dan mengolah informasi melalui aktivitas belajar aktif, maka semakin kuat informasi tersebut tersimpan dalam memori jangka panjang (Weni et al., 2025).

Pada indikator C2 (memahami) dan C3 (menerapkan), peningkatan terjadi karena Siswa bukan hanya mendapatkan bahan matereri secara langsung dari

pendidik, meskipun juga dilatih untuk memahami konsep dengan mengatasi masalah dalam situasi Kehidupan sehari-hari dalam model mendorong siswa untuk menghubungkan pengetahuan awal mereka dengan informasi baru sehingga mereka dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik yang lebih baik konsep menjadi lebih mendalam. Selain itu, penggunaan AI membantu siswa memperoleh contoh-contoh penerapan konsep suhu dan kalor secara lebih variatif sehingga siswa lebih mudah menerapkan konsep dalam penyelesaian masalah. Meskipun demikian, nilai nilai indikator C3 (menerapkan) masih lebih rendah dibandingkan beberapa indikator lainnya karena pada Pada tahap ini, diharapkan Siswa tidak hanya memahami konsep, tetapi mereka juga mampu mengaplikasikannya. tersebut ke situasi kehidupan nyata, untuk mengatasi masalah dengan cara yang tepat. Sebagian besar siswa masih kesulitan menghubungkan konsep - konsepkonsep suhu dan kalor dengan situasi atau topik yang kontekstual, sehingga kemampuan mereka dalam menerapkan konsep tersebut belum optimal.

Peningkatan kemampuan berpikir kritis tentang indikator C4 (analisis), C5 (evaluasi), dan C6 terjadi karena model PBL menekankan pada aktivitas pemecahan masalah, diskusi kelompok, dan penelitian ilmiah. Dalam proses ini, siswa dididik untuk menganalisis suatu permasalahan, mengevaluasi solusi yang diperoleh, dan menyusun ide atau solusi baru berdasarkan konsep yang dipelajari. Penggunaan AI juga membantu siswa memperoleh berbagai informasi pendukung sehingga siswa lebih kritis dalam membandingkan dan menilai informasi yang diperoleh. Dengan demikian, Dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran konvensional, siswa memiliki kapasitas yang lebih baik untuk berpikir dengan cara yang inovatif dan kritis. Melalui proses tersebut, siswa dilatih untuk menganalisis permasalahan, mengevaluasi berbagai alternatif solusi, serta menghasilkan gagasan baru berdasarkan konsep yang dipelajari. Aktivitas ini sejalan dengan Taksonomi Bloom Revisi yang menempatkan kemampuan analisis, evaluasi, dan kreasi sebagai keterampilan berpikir tingkat tinggi (Susilowati & Sumaji, 2020)

(Sundari & Fauziati, 2021) Menurut Teori Jerome Bruner, pembelajaran merupakan proses yang menuntut keterlibatan aktif siswa dalam memahami prinsip dan konsep melalui kegiatan pemecahan masalah. Dalam proses tersebut, instruktur berperan sebagai motivator dengan memberikan bimbingan kepada para siswa agar memperoleh pengalaman belajar yang membantu mereka menemukan serta menyelesaikan masalah sesuai dengan tingkat perkembangan yang dimiliki (Maharani, 2026) penggunaan *Artificial Intelligence* Karena lebih interaktif dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan siswa, pembelajaran dapat meningkatkan motivasi, keaktifan, dan keterlibatan siswa.



Gambar 3. Hasil Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran

Hasil observasi pelaksanaan pembelajaran menunjukkan dukungan untuk proses pembelajaran berbasis masalah (PBL). kecerdasan buatan (AI) merupakan metode pengajaran yang sangat efektif untuk semua siswa. Persentase keterlaksanaan pembelajaran mengalami kemajuan dan berada dalam kategori yang sangat baik, yang menunjukkan bahwa upaya pembelajaran yang dirancang dapat diterapkan secara efektif selama proses penelitian berlangsung.

Metode Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) yang didukung AI dapat menjadikan pembelajaran siswa lebih dinamis, interaktif, dan menarik. Siswa terlibat dalam kegiatan diskusi, pemecahan masalah, serta pencarian informasi menggunakan AI sehingga proses pembelajaran berjalan lebih efektif. Selain itu, pembelajaran yang dipadukan dengan konteks kehidupan nyata dan eksperimen sederhana membuat materi lebih bermakna bagi siswa. Pada penelitian ini, materi suhu dan kalor dikaitkan dengan makanan khas Gorontalo seperti Binte Biluhuta dan Ilabulo untuk membantu Siswa memiliki pemahaman tentang konsep IPA yang terkait dengan rutinitas kehidupan sehari-hari. Penggunaan konteks lokal Selain itu, membantu siswa melihat penerapan konsep IPA dalam lingkungan sekitar serta membuat siswa lebih terbiasa mengikuti tahapan pembelajaran pada setiap pertemuan

Hal tersebut sejalan dengan Teori pengajaran dan pembelajaran mengatakan bahwa proses pembelajaran akan menjadi lebih efektif apabila Materi yang diajarkan ada hubungannya dengan kehidupan sehari-hari siswa. (Daud, 2024) Penelitian juga mendukung temuan (Ismail et al., 2023) yang menunjukkan bahwa pendidikan berbasis masalah, yang didasarkan pada pengetahuan lokal dan teknologi, dapat membuat pembelajaran lebih menarik dan aktif.

Untuk melakukan pengujian hipotesis, pengujian normalitas dan homogenitas dilakukan menggunakan IBM SPSS Statistics 27. Normalitas data Materi-materi yang dipelajari terkait dengan kehidupan sehari-hari siswa telah diperiksa sebelumnya mulai. Data dari kedua grup kontrol dan kelompok eksperimen telah diperiksa sebelumnya. Karena sebagian besar kelompok. jika kurang dari 50, metode Shapiro - Wilk digunakan untuk menentukan normalitas (Usmadi, 2020).

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

Uji Shapiro-Wilk				
Kelas	Statistic	df	Sig.	Status
Kontrol	.954	19	.469	Berdistribusi Normal
Eksperimen	.845	21	.003	Berdistribusi Tidak Normal

Sebelum pengujian hipotesis, Karena fakta bahwa data penelitian memiliki distribusi normal, uji normalitas dilakukan untuk mengetahuinya jumlah sampel yang digunakan relatif kecil, metode Shapiro-Wilk digunakan untuk uji normalitas ini. Hasil pengujian memberikan bukti bahwa data dari Data dari Kelas eksperimen memiliki distribusi normal, tetapi kelas kontrol tidak. Perbedaan distribusi ini menunjukkan bahwa hasil belajar siswa di kelas eksperimen lebih berbeda dibandingkan dengan kelas kontrol.

Data yang tidak berdistribusi normal dapat dipengaruhi oleh sejumlah variabel, seperti adanya perbedaan kemampuan siswa, variasi peningkatan hasil belajar, serta pengaruh perlakuan pembelajaran yang diberikan. Di ruang kelas eksperimental, penerapan paradigma Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) dengan Kecerdasan Buatan AI membuat pengalaman belajar lebih aktif dan interaktif, memberi siswa berbagai hasil belajar. Sebagian siswa mengalami peningkatan yang sangat tinggi karena mampu mengikuti proses pembelajaran dengan baik, sedangkan beberapa siswa lainnya masih membutuhkan penyesuaian dalam mengikuti pembelajaran berbasis masalah dan penggunaan AI. Kondisi tersebut menyebabkan distribusi data pada kelas eksperimen menjadi tidak normal.

Meskipun demikian, statistik nonparametrik statistik dapat digunakan untuk mempelajari data dengan distribusi yang tidak normal. Oleh sebab itu, analisis uji ini dilakukan dengan uji Mann–Whitney U. nonparametrik. Penggunaan uji nonparametrik bertujuan agar hasil pengujian hipotesis tetap tepat dan sesuai dengan karakteristik data penelitian. Itu sejalan dengan teori statistik yang menyatakan bahwa uji nonparametrik digunakan dalam kasus di mana data penelitian tidak sesuai dengan asumsi normalitas. Menurut (Ahadi & Zain, 2023) Metode uji Shapiro-Wilk merupakan salah satu metode untuk menentukan apakah data berdistribusi normal, terutama pada penelitian dengan jumlah sampel kecil, karena memiliki tingkat ketelitian yang baik dalam mendeteksi distribusi data. Selain itu menurut (Deswan et al., 2025) Metode statistik nonparametrik yang dikenal sebagai uji Mann-Whitney U membandingkan nilai dari Uji t sampel independen digantikan oleh dua kelompok independen dengan data yang tidak berdistribusi normal.

Uji homogenitas merupakan pengujian statistik yang mencari tahu Apakah perbedaan dalam dua atau lebih kelompok data sama atau identik (Agustian et al., 2025).

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

Uji Homogenitas						
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.	Status
Hasil belajar	Based on Mean	.930	1	38	.341	Homogen

Menurut Tabel 4 menunjukkan hasil uji homogenitas, yang menunjukkan bahwa data mengalami variasi dengan nilai signifikansi (Sig.) 0,341, yang lebih besar dari 0,05. Pembelajaran IPA adalah sama di kedua kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Akibatnya, data penelitian menunjukkan homogenitas., dan temuan penelitian dapat digunakan untuk melakukan analisis statistik berikutnya.



Kondisi ini menunjukkan bahwa atribut data kedua kelompok sebanding, yang memungkinkan perbandingan hasil pembelajaran.

Uji hipotesis

Hasil uji normalitas untuk data pre-test dan post-test baik di kelas eksperimen maupun kontrol menunjukkan bahwa salah satu kelompok data tidak memiliki distribusi normal, sehingga data dianalisis dengan uji statistik nonparametrik. untuk mengidentifikasi perbedaan dalam data antara Salah satu dari Asumsi normalitas tidak terpenuhi oleh dua kelompok independent uji Mann–Whitney, metode statistik nonparametrik, digunakan sebagai alternatif sample t-test independen

Tabel 5. Hasil Uji Man-Whitney

Uji Man-Whitney	
	Hasil Belajar
Mann-Whitney U	22.000
Asymp. Sig (2-tailed)	<.001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	<.001b

Nilai sig. asymptotic Hasil uji Mann–Whitney, yang disajikan pada Tabel 5, menunjukkan bahwa (2-tailed) adalah 0,000, yang lebih rendah dari 0,05. Hasil menunjukkan bahwa hasil belajar IPA siswa berbeda secara signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Oleh karena itu, hipotesis alternatif (H_a) diterima dan hipotesis nol (H_0) ditolak. Hasilnya menunjukkan bahwa penerapan model belajar berdasarkan masalah (PBL) berdampak pada hasil belajar IPA siswa. Ini terjadi karena model pembelajaran berbasis masalah (PBL), yang menggunakan kecerdasan buatan, mendorong siswa untuk berpartisipasi lebih aktif dalam proses pembelajaran. Teori PBL mengatakan bahwa pembelajaran yang dimulai dari masalah nyata dapat membantu siswa memahami konsep dengan lebih baik. melalui penyelidikan dan diskusi (Schmidt et al., 2020–2023). Menurut teori konstruktivisme, pengalaman belajar dan interaksi sosial secara aktif membangun pengetahuan. Aktivitas ini sejalan dengan teori ini.(Alfita et al., 2025)

Siswa dapat lebih aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran (PBL) yang menggunakan model pembelajaran berbasis masalah didukung kecerdasan buatan.diskusi, dan pengumpulan informasi secara individual. Akibatnya, ini menyebabkan perbedaan hasil belajar di antara kedua kelas. Selain itu, penggunaan AI membantu siswa memperoleh informasi dan umpan balik dengan lebih cepat sehingga memudahkan mereka memahami konsep suhu dan kalor. Pembelajaran berbasis masalah juga meningkatkan keterlibatan dan keinginan siswa untuk belajar. Akibatnya, Dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, pembelajaran berbasis masalah membantu siswa memahami konsep IPA lebih baik.

Hal ini sesuai dengan teori konstruktivisme, yang menekankan pentingnya partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, konstruktivisme dan pendekatan pembelajaran berpusat pada siswa sering dikaitkan (L. Dewi & Fauziati, 2021). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep siswa dapat ditingkatkan dengan proses pemecahan masalah IPA dan model pembelajaran berbasis masalah (PBL).

Uji N-Gain

Salah satu metode yang paling umum adalah uji N-Gain menentukan seberapa efektif strategi intervensi atau pembelajaran dalam memperbaiki hasil belajar siswa.



Digunakan sebagai acuan untuk menilai seberapa efektif suatu strategi program pembelajaran mampu meningkatkan pemahaman siswa (Gustati et al., 2025). Hasil berikut dapat diperoleh dengan menggunakan uji N -Gain skor:

Tabel 6. Hasil Uji N-Gain

Kelas	N-Gain	Kriteria
Kontrol	26,12%	Tidak efektif
Eksperimen	61,53%	Cukup efektif

Hasil penelitian N-Gain menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah (PBL) dengan dukungan AI menghasilkan hasil yang lebih baik. pemahaman konsep IPA siswa lebih baik daripada pendekatan konvensional. Kelas eksperimen menerima nilai sedang 61,53%, sedangkan kelas kontrol menerima nilai rendah 26,12%. Menurut (Condong et al., 2026), Kemampuan siswa yang lebih baik ditentukan dengan menggunakan uji N-Gain. diberikan perlakuan (pretest) dan setelah mengikuti pembelajaran (posttest), sehingga dapat diketahui besar peningkatan yang terjadi. Nilai N-Gain menunjukkan tingkat efektivitas pembelajaran; Peningkatan berkorelasi positif dengan nilai N-Gain. kemampuan atau pemahaman siswa setelah menerima intervensi pembelajaran.

Model PBL meningkatkan pencapaian belajar siswa berbantuan AI mendorong siswa belajar secara aktif, kolaboratif, dan kontekstual melalui kegiatan diskusi, pemecahan masalah, dan penemuan konsep. Selain itu, penggunaan AI membantu siswa memperoleh informasi dengan cepat sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif dan interaktif. Oleh karena itu, pendekatan PBL yang didukung AI mungkin menjadi alternatif pengajaran kreatif untuk meningkatkan pengetahuan siswa tentang konsep panas dan suhu dalam IPA.

Menurut temuan penelitian, model pembelajaran berbasis masalah (PBL) yang dikombinasikan dengan kecerdasan buatan (AI) dapat digunakan sebagai alternatif metode pembelajaran IPA yang meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep. Penggunaan kecerdasan buatan dalam proses pembelajaran. memungkinkan siswa memperoleh akses informasi serta umpan balik secara lebih cepat, sehingga dapat mendukung proses pemecahan masalah yang menjadi ciri utama model PBL. Selain itu, Hasil ini dapat digunakan oleh guru untuk mengembangkan pembelajaran yang lebih interaktif, inovatif, dan berfokus pada meningkatkan keterampilan di era modern. Untuk mendapatkan dapat digunakan oleh pendidik untuk meningkatkan pembelajaran melihat apakah model PBL berbantuan AI dapat digunakan untuk bahan IPA yang berbeda, pada jenjang pendidikan yang berbeda, dan dengan sampel yang lebih luas.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Siswa yang menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) dibantu oleh kecerdasan buatan, sedangkan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional memiliki pemahaman yang berbeda tentang konsep IPA. Siswa H_0 ditolak dan Siswa H_1 diterima, dengan tingkat signifikansi 0,000 (kurang dari 0,05). Hasil menunjukkan model PBL berbantuan AI dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep IPA tentang materi suhu dan kalor di kelas eksperimen memiliki hasil belajar yang lebih baik dari pada kelas kontrol; mereka memiliki nilai rata-rata 74,28, sedangkan kelas kontrol memiliki



nilai 52,63. Ini menunjukkan dampak. Hasil penelitian N-Gain juga menunjukkan bahwa konsep di kelas eksperimen lebih dipahami. sebesar 61,53%, yang merupakan kategori cukup efektif, dibandingkan dengan peningkatan pemahaman tentang ide-ide dalam kelas kontrol sebesar 26,12%, yang merupakan kategori tidak efektif. Akibatnya, model pembelajaran berbasis masalah (PBL) yang dibantu AI telah terbukti lebih efektif daripada pembelajaran konvensional dalam meningkatkan pemahaman siswa SMP tentang konsep IPA tentang materi panas dan suhu.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustian, A., Lisdiana, K., Suryana, A., & Nursalman, M. (2025). Analisis statistik uji normalitas dan homogenitas data nilai mata pelajaran dengan menggunakan Python. *Al-Ibanah*, 10(1), 51–56.
- Ahadi, G. D., & Zain, N. N. L. E. (2023). Pemeriksaan uji kenormalan dengan kolmogorov-smirnov, anderson-darling dan shapiro-wilk. *Eigen Mathematics Journal*, 11–19.
- Al Aziiz, M., & Kurnia, D. (2024). *Model Pembelajaran PBL (Problem Based Learning) dan PBJL (Project Based Learning)*. *Rayah Al-Islam*, 8 (4), 2386–2400.
- Alfita, N. A., Harianto, D., Ramadhani, N., Wahid, A., Sukri, M. A., & Fahlan, M. F. (2025). Efektivitas Strategi Pembelajaran Berbasis Masalah Dalam Meningkatkan Kemampuan Berfikir Siswa. *Contemporary Education Review*, 1(1), 10–19.
- Anggraini, P., Aprima, D., & Siligar, E. (2024). Penerapan model Problem Based Learning berbantuan media konkret terhadap kemampuan pemahaman konsep IPA siswa kelas V SD. *Journal of Education Research*, 5(4), 4547–4562.
- Aprilita, T. D., & Handican, R. (2023). Persepsi Siswa Terhadap Implementasi Model Problem Based Learning pada Mata Pelajaran Matematika. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 3(3), 546–560.
- Condong, D. M., Sihaloho, M., & Thayban, T. (2026). Uji N-Gain pada Implementasi STEM pada Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Entropi*, 21(1), 15–21.
- Daud, R. M. (2024). Penerapan Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) Dalam Proses Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa. *Kompetensi: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 1(2), 94–107.
- Deswan, M. L. U., Putri, A. K., & Amalia, S. N. (2025). Analisis Perbedaan Rata-rata Lama di Sekolah Aceh dan Jawa Barat dengan Uji Mann-Whitney U: Comparing the Average Years of Schooling in Aceh and West Java: A Mann-Whitney U Test Analysis. *NUMBERS: Jurnal Pendidikan Matematika & Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(2), 71–75.
- Dewi, L., & Fauziati, E. (2021). Pembelajaran tematik di sekolah dasar dalam pandangan teori konstruktivisme vygotsky. *Jurnal Papeda: Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar*, 3(2), 163–174.



- Dewi, R., Gustiawati, R., & Afrinaldi, R. (2020). Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Pendidikan Jasmani Di SMA Negeri 4 Karawang. *Journal Coaching Education Sports*, 1(2), 85–92.
- ERNA, S. N. (2023). *Pengaruh Model Pembelajaran Anchored Instruction (Ai) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Pada Materi Hukum Newton*.
- Fajriati, A., Wisroni, W., & Handrianto, C. (2024). Pemanfaatan teknologi Artificial Intelligence (AI) dalam pembelajaran berbasis peserta didik di era digital. *Wahana Pedagogika: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(2), 71–85.
- Gustati, G., Sriyuniati, F., & Rissi, D. M. (2025). The N-Gain Sebagai Alat Ukur Pemahaman Mahasiswa Pada Akuntansi Keuangan Lanjutan 1. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Dharma Andalas*, 27(1), 11–24.
- Ismail, S. D. L., Odja, A. H., & Suronoto, L. (2023). Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan Aplikasi Quizwhizzer untuk Meningkatkan Hasil Belajar Konsep Alat Optik. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 3(2), 140–146.
- Kelen, W. M. E. (2026). Pengaruh Problem Based Learning Berbantuan Artificial Intelligence Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Science and Education Journal (SICEDU)*, 5(2), 333–340.
- Lestari, S. A., Supriadi, B., & Harijanto, A. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Disertai Phet Simulation Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Di SMA Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 11(1), 34–40.
- Maharani, A. (2026). Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Pembelajaran Sains Interaktif. *Journal Sains and Education*, 4(01), 32–38.
- Muslihin, H. Y., Loita, A., & Nurjanah, D. S. (2022). Instrumen penelitian tindakan kelas untuk peningkatan motorik halus anak. *Jurnal Paud Agapedia*, 6(1), 99–106.
- Nuryadi, N., Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). Dasar-dasar statistik penelitian. *Yogyakarta: Sibuku Media*, 27–28.
- Rimadani, E., Parno, P., & Diantoro, M. (2017). Identifikasi kemampuan penalaran ilmiah siswa SMA pada materi suhu dan kalor. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(6), 833–839.
- Rizki, S. A., Bik, M. T. N., & Susanti, E. (2025). Teori belajar konstruktivisme. *Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora*, 4(4), 6867–6882.
- Simanjuntak, R. E., Banurea, R. D. U., Pasaribu, R., & Widiastuti, M. (2023). Kasus pada Peserta Didik yang Mengalami Kesulitan Belajar. *Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora*, 2(1), 105–115.
- Sundari, S., & Fauziati, E. (2021). Implikasi teori belajar Bruner dalam model pembelajaran Kurikulum 2013. *Jurnal Papeda: Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar*, 3(2), 128–136.



- Susilowati, Y., & Sumaji, S. (2020). Interseksi berpikir kritis dengan high order thinking skill (hots) berdasarkan taksonomi bloom. *JURNAL SILOGISME: Kajian Ilmu Matematika Dan Pembelajarannya*, 5(2), 62–71.
- Taufiq, A. M. H., Narsan, Z., Adyputri, N. N., Darban, A., Arifin, A. N., & Adnan, A. (2026). Sytematic Literature Review: Integrasi Artificial Intelligence dalam Pembelajaran Sains. *Jurnal Pendidikan*, 14(1), 22–42.
- Usmadi, U. (2020). Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas Dan Uji Normalitas). *Inovasi Pendidikan*, 7(1). <https://doi.org/10.31869/ip.v7i1.2281>
- Weni, W., Rahmadani, D., & Fitriani, W. (2025). Proses Informasi Dalam Belajar. *Jurnal Inovasi Penelitian Ilmu Pendidikan Indonesia*, 2(5), 335–344.
- (N.d.). <https://doi.org/https://doi.org/10.52562/biochephy.v4i2.1331>