

**PENERAPAN MODEL INKUIRI TERBIMBING UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA PEMBELAJARAN
IPA KELAS IV SDS AI-WASHLIYAH INDRAPURA**

Siti Nur'ibni Aulia Hutagalung¹, Safrida Napitupulu²,

Dalimawati Kadir³, Arrini Shabrina Anshor⁴

^{1,2,3,4}Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah Medan

SitiNuribniAuliaHutagalung@umnaw.ac.id¹, Safrida@umnaw.ac.id²,

dwaty@umnaw.ac.id³, shabrinaansh@umnaw.ac.id⁴

ABSTRACT

This study aims to improve students' critical thinking skills in science learning through the application of a guided inquiry model in grade IV of SDS Al-Washliyah Indrapura. The background of this study is the low critical thinking skills of students as indicated by the results of pre-cycle observations, where only 3 out of 30 students (10%) were able to ask investigative questions, and 85% of students formulated hypotheses without logical reasons. Learning is still teacher-centered and does not provide adequate space for scientific investigation activities. The research method used is Classroom Action Research (CAR) with the Kemmis model which is implemented in two cycles. Each cycle consists of planning, action, observation, and reflection stages. The research subjects were all 30 grade IV students. Data were collected through observation sheets, critical thinking ability tests in the form of descriptions, interviews, and documentation. The results of the study showed a significant increase in each cycle. The implementation of learning increased from the low category in the pre-cycle to good in Cycle I and very good in Cycle II. Students' critical thinking skills improved based on the Normalized Gain (N-Gain) value, which was in the moderate to high category. The learning completion percentage exceeded the 80% success indicator in Cycle II. It can be concluded that the implementation of the guided inquiry model effectively improved students' critical thinking skills in science learning on the material of the State of Matter and Its Changes.

Keywords: guided inquiry, critical thinking, science, elementary school, classroom action research

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran IPA melalui penerapan model inkuiri terbimbing di kelas IV SDS Al-Washliyah Indrapura. Yang melatarbelakangi penelitian ini yaitu rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik yang ditunjukkan oleh hasil observasi pra-siklus, di mana hanya 3 dari 30 peserta didik (10%) yang mampu mengajukan pertanyaan investigatif, dan 85% peserta didik merumuskan hipotesis tanpa disertai alasan logis. Pembelajaran masih berpusat pada guru dan belum memberikan

ruang yang memadai untuk aktivitas penyelidikan ilmiah. Metode penelitian yang digunakan adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan model Kemmis yang dilaksanakan dalam dua siklus. Setiap siklus terdiri atas tahap perencanaan, tindakan, pengamatan, dan refleksi. Subjek penelitian adalah seluruh peserta didik kelas IV yang berjumlah 30 orang. Data dikumpulkan melalui lembar observasi, tes kemampuan berpikir kritis berbentuk uraian, wawancara, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang signifikan pada setiap siklus. Keterlaksanaan pembelajaran meningkat dari kategori rendah pada pra-siklus menjadi baik pada Siklus I dan sangat baik pada Siklus II. Kemampuan berpikir kritis peserta didik mengalami peningkatan berdasarkan nilai *Normalized Gain (N-Gain)* yang berada pada kategori sedang hingga tinggi. Persentase ketuntasan belajar melampaui indikator keberhasilan 80% pada Siklus II. Dapat disimpulkan bahwa penerapan model inkuiri terbimbing secara efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran IPA pada materi Wujud Zat dan Perubahannya.

Kata kunci: *inkuiri terbimbing, berpikir kritis, IPA, sekolah dasar, penelitian tindakan kelas*

A. Pendahuluan

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada jenjang sekolah dasar bukan sekadar kumpulan fakta yang perlu dihafal, melainkan suatu proses untuk membentuk cara berpikir ilmiah dan kemampuan memecahkan masalah. Pembelajaran IPA yang ideal harus melatih peserta didik untuk mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, menguji ide, dan menarik kesimpulan secara mandiri (Aditomo & Klieme, 2020; Setiawan et al., 2024). Kemampuan ini menjadi fondasi krusial dalam menghadapi tuntutan keterampilan Abad 21, di mana peserta didik dituntut untuk berpikir kritis, kreatif,

berkolaborasi, dan berkomunikasi (4C) (Fajri et al., 2024; Indarta et al., 2022).

Berdasarkan hasil asesment *Programme for International Student Assesment (PISA)* tahun 2023 menempatkan Indonesia pada peringkat ke-65 dari 81 negara dengan skor sains 383, jauh di bawah rata-rata negara anggota OECD (OECD, 2023). Hasil evaluasi pembelajaran di sekolah masih didominasi oleh pengukuran hafalan konsep low order thinking skill (LOTS) dan belum menyentuh aspek keterampilan berpikir kritis high order thinking skill (HOTS) yang menjadi

esensi dari literasi sains (Prananta et al., 2024).

Model pembelajaran berbasis inkuiri merupakan pendekatan yang secara teoritis dirancang untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis melalui tahapan investigatif. Model pembelajaran berbasis inkuiri menuntut peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses menemukan konsep melalui kegiatan merumuskan pertanyaan, membuat dugaan, melakukan eksperimen, serta menganalisis data. Rendahnya aktivitas penyelidikan ilmiah dan terbatasnya penerapan model pembelajaran berbasis inkuiri berdampak pada lemahnya kemampuan peserta didik dalam menalar dan mengaitkan konsep-konsep abstrak dengan pengalaman konkret (Astuti et al., 2025; Nuha et al., 2023). Kecenderungan ini memperlihatkan perlunya strategi pembelajaran yang menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif melalui kegiatan eksploratif dan investigatif agar mampu membangun pemahaman konseptual yang mendalam.

Observasi awal pada pembelajaran IPA materi "Wujud Zat dan Perubahannya" di kelas IV SDS

Al-Washliyah Indrapura mengungkapkan kondisi yang memprihatinkan. Pada fase engagement, demonstrasi perubahan wujud es batu menjadi air hanya diamati oleh kurang dari 30% peserta didik. Pada fase questioning, dari 30 peserta didik, hanya 3 yang mampu mengajukan pertanyaan berbasis investigasi. Pada fase hypothesis, 85% peserta didik menulis hipotesis tanpa disertai alasan logis. Kondisi ini mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam merespons fenomena ilmiah masih sangat rendah.

Berdasarkan permasalahan tersebut, model inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) dipilih sebagai solusi strategis. Model ini dirancang khusus untuk membimbing peserta didik melalui tahapan inkuiri mulai dari engagement, questioning, hypothesis, investigation, hingga analysis dan communication dengan scaffolding terstruktur dari guru (Anbiya et al., 2023; Wardani & Djukri, 2020). Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penerapan model inkuiri terbimbing dan menganalisis peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas IV SDS Al-

Washliyah Indrapura pada materi Wujud Zat dan Perubahannya.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan desain PTK yang digunakan dalam penelitian ini Adalah model Kemmis yang terdiri atas empat komponen dalam setiap siklus: perencanaan (planning), tindakan (acting), pengamatan (observing), dan refleksi (reflecting). Penelitian dilaksanakan dalam dua siklus.

Penelitian berlangsung di SDS Al-Washliyah Indrapura, Jalan Jenderal Sudirman No. 222, Indrapura, Kecamatan Air Putih, Kabupaten Batu Bara, Sumatera Utara, pada bulan Januari–Maret 2026. Subjek penelitian adalah seluruh peserta didik kelas IV yang berjumlah 30 orang.

Data dikumpulkan melalui: (1) lembar observasi aktivitas guru dan peserta didik ; (2) tes kemampuan berpikir kritis berbentuk soal uraian yang dikembangkan berdasarkan indikator Ennis dengan lima aspek (Elementary Clarification, Basic Support, Inference, Advance Clarification, Strategies and Tactics); (3) wawancara terstruktur; dan (4)

dokumentasi berupa foto, video, dan catatan lapangan.

Validitas instrumen tes dilakukan melalui expert judgment yang melibatkan dua dosen PGSD dan satu guru IPA berpengalaman. Reliabilitas instrumen diuji menggunakan teknik konsistensi internal Alfa Cronbach. Analisis data kualitatif menggunakan model interaktif Miles dan Huberman (reduksi data, penyajian data, penarikan kesimpulan), sedangkan data kuantitatif dianalisis menggunakan nilai rata-rata, persentase ketuntasan, dan Normalized Gain (N-Gain) menurut Hake (1999) dengan klasifikasi: tinggi ($N\text{-Gain} \geq 0,70$), sedang ($0,30 \leq N\text{-Gain} < 0,70$), dan rendah ($N\text{-Gain} < 0,30$).

Indikator keberhasilan tindakan ditetapkan apabila: (1) rata-rata skor keterlaksanaan pembelajaran mencapai kategori baik dengan persentase minimal 80%; dan (2) minimal 80% peserta didik memperoleh nilai ≥ 75 (KKM IPA) pada tes kemampuan berpikir kritis.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Kondisi Pra-Siklus

Hasil penilaian awal memperlihatkan bahwa sebagian

besar peserta didik belum memiliki kebiasaan mengajukan pertanyaan, menyusun dugaan logis, maupun mengidentifikasi bukti empiris sebagai dasar argumen. Proses pembelajaran yang berlangsung belum menyediakan kesempatan luas bagi aktivitas investigatif, padahal karakteristik materi IPA menuntut kemampuan analitis dan reflektif. Situasi tersebut menegaskan bahwa kebutuhan intervensi pembelajaran sangat mendesak agar aktivitas inkuiri mampu memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kritis sejak tahap pra-siklus. Gambaran rinci mengenai capaian peserta didik pada setiap fase inkuiri berdasarkan indikator yang diamati selama pra-siklus disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kondisi Aktivitas Inkuiri Peserta Didik pada Pra-Siklus

Fase Inkuiri	Indikator yang Diamati	Jumlah Peserta Didik	Persentase (%)
Engagement	Aktif mengamati demonstrasi fenomena ilmiah	< 9	< 30%

Questioning	Mengajukan pertanyaan berbasis investigasi	3	10%
Hypothesis	Merumuskan hipotesis disertai alasan logis	4–5	15%

Siklus I: Penerapan Model Inkuiri Terbimbing

Pada Siklus I, peneliti merancang dua pertemuan pembelajaran menggunakan sintaks inkuiri terbimbing pada materi Wujud Zat dan Perubahannya. Pelaksanaan Siklus I dimulai pada hari Selasa, 4 Januari 2026 & pada tanggal 8 Januari 2026. Tahap perencanaan tindakan ini melibatkan guru sebagai pelaksana pembelajaran, sedangkan peneliti bertugas sebagai pengamat yang membantu guru apabila ditemukan kesulitan di lapangan. Penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dengan menggunakan metode eksperimen dilakukan terlebih dahulu oleh guru dan peneliti sebelum tindakan dilaksanakan. Kelengkapan dokumen untuk pertemuan pertama dan pertemuan kedua mencakup

standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, materi ajar, metode, langkah-langkah pembelajaran, penilaian, alat, bahan, sumber, lembar kerja peserta didik, dan soal tes. Kreativitas juga diterapkan pada rumusan tujuan pembelajaran di setiap pertemuan agar disesuaikan dengan kondisi kelas serta indikator yang diharapkan.

Pertemuan pertama berfokus pada observasi perubahan wujud zat (mencair, menguap, dan menyublim) melalui kegiatan eksperimen konkret dengan bahan es batu, kapur barus, dan air. Pertemuan kedua berfokus pada hubungan energi dan perubahan wujud zat melalui eksperimen menggunakan lilin dan pemanas mini.

Guru memfasilitasi setiap tahapan inkuiri dengan scaffolding yang terstruktur: memberikan fenomena pemantik, membimbing perumusan pertanyaan dan hipotesis, menyediakan LKPD berbasis inkuiri, memfasilitasi eksperimen kelompok, serta membimbing analisis data dan penyusunan kesimpulan. Hasil observasi menunjukkan keterlaksanaan pembelajaran pada Siklus I mencapai kategori baik.

Pada akhir Siklus I, tes kemampuan berpikir kritis dilakukan

untuk mengukur peningkatan dari kondisi pra-siklus. Hasil menunjukkan peningkatan pada semua indikator berpikir kritis, namun beberapa peserta didik masih kesulitan pada indikator advance clarification dan strategies and tactics. Berdasarkan refleksi Siklus I, ditemukan beberapa kendala: alokasi waktu untuk diskusi kelompok masih kurang memadai, instruksi pada beberapa butir LKPD kurang jelas, dan teknik bertanya guru perlu lebih variatif.

Data analisis keaktifan peserta didik secara keseluruhan telah terekam pada lampiran 23 halaman 189 dalam tabel data keaktifan peserta didik siklus I. Rata-rata keaktifan peserta didik pada siklus I secara kolektif tercatat sebesar 71.5%. Rincian rata-rata capaian keaktifan peserta didik secara menyeluruh untuk pertemuan 1 dan pertemuan 2 disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 1. Rata-Rata Capaian Keaktifan Peserta Didik Siklus I

Jumlah Peserta Didik	Capaian Keaktifan Peserta Didik		
	Pertemuan I	Pertemuan II	Rata-Rata Siklus I
30	67%	76%	71.5%

Analisis terhadap keaktifan peserta didik dilakukan dengan

mengintegrasikan indikator berpikir kritis sebagai parameter utama penilaian. Keterlibatan aktif peserta didik dalam setiap tahapan pembelajaran diukur melalui kemampuan mereka dalam merumuskan masalah, melakukan observasi secara teliti, serta menarik kesimpulan berdasarkan data eksperimen. Perolehan nilai rata-rata dari setiap indikator keaktifan yang telah diamati pada pertemuan pertama dan kedua disajikan secara terperinci dalam Tabel 3

Tabel 2. Capaian Indikator Peserta Didik Siklus I

No	Indikator	Rata-Rata (%)
1	<i>Elementary clarification</i>	79.01
2	<i>Basic support</i>	67.65
3	<i>Inference</i>	68.58
4	<i>Advance clarification</i>	58.71
5	<i>Strategy and Tactics</i>	56.84

Data capaian keaktifan berdasarkan indikator berpikir kritis peserta didik kelas IV Sekolah Dasar Swasta (SDS) Al-Washliyah Indrapura telah dikumpulkan melalui penelitian yang dilaksanakan pada 4 Januari 2026. Nilai maksimum sebesar

79,01% diperoleh pada indikator *elementary clarification* (memberikan penjelasan sederhana), menunjukkan bahwa mayoritas peserta didik telah memiliki kemampuan dasar dalam memahami masalah. Capaian tertinggi pada indikator ini didominasi oleh kelompok peserta didik yang secara konsisten aktif dalam kegiatan tanya jawab di awal pembelajaran. Nilai terendah sebesar 56,84% tercatat pada indikator *strategy and tactics* (strategi dan taktik), merupakan hasil kolektif dari kelompok peserta didik dengan kecenderungan kurang fokus saat proses perancangan langkah-langkah eksperimen.

Refleksi

Hasil observasi pada siklus I menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran IPA dengan metode inkuiri terbimbing telah mencapai 71,5%. Data kemampuan berpikir kritis tersebut disajikan secara rinci pada Tabel 4. Target penelitian belum terpenuhi sepenuhnya karena jumlah peserta didik yang mendapatkan nilai di atas KKM 75 belum mencapai 70%. Kesepakatan diambil oleh peneliti dan guru untuk melanjutkan penelitian ke siklus II dengan melakukan sejumlah

perbaikan pembelajaran. Rencana perbaikan tersebut dijabarkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Refleksi Pembelajaran untuk Siklus II

N o	Hasil Penelitian	Perbaikan
1	Kelompok diskusi dibentuk hanya berdasarkan nomor absen.	Kelompok diskusi dibentuk secara heterogen oleh guru dengan menyesuaikan hasil belajar peserta didik pada siklus I.
2	Dominasi peserta didik tertentu masih terlihat dalam pengerjaan LKS dan pelaksanaan percobaan.	Tugas dibagikan secara merata kepada setiap anggota kelompok agar seluruh peserta didik terlibat aktif dalam pengerjaan LKS.

3	Capaian rendah pada indikator <i>strategy and tactics</i> disebabkan oleh tingginya ketergantungan peserta didik terhadap instruksi guru.	Waktu khusus disediakan oleh guru bagi peserta didik untuk menuliskan hasil percobaan di buku tulis masing-masing sebelum sesi presentasi dimulai.
4	Respons peserta didik dalam menanggapi hasil presentasi kelompok lain masih dinilai kurang aktif.	Tugas pembuatan pertanyaan diberikan kepada setiap kelompok untuk diajukan kepada kelompok yang sedang melakukan presentasi.

Siklus II: Penyempurnaan dan Peningkatan

Berdasarkan refleksi Siklus I, dilakukan penyempurnaan tindakan

pada Siklus II yang diselenggarakan pada hari Selasa, 8 Maret 2026 yang mencakup: (1) penyesuaian alokasi waktu dengan memberikan ruang lebih bagi diskusi kelompok; (2) penyederhanaan redaksi instruksi pada LKPD; dan (3) penerapan teknik bertanya yang lebih variatif dan terbuka untuk mendorong partisipasi seluruh peserta didik. Materi yang dikembangkan meliputi fenomena siklus air, penerapan konsep perubahan energi dalam kehidupan sehari-hari, dan pemecahan masalah kontekstual berbasis konsep wujud zat.

Pada Siklus II, keterlibatan peserta didik meningkat secara signifikan. Aktivitas mengajukan pertanyaan investigatif, merumuskan hipotesis dengan alasan logis, dan menganalisis data secara kolaboratif menunjukkan peningkatan yang konsisten. Kemampuan peserta didik dalam menghubungkan data empiris dengan konsep ilmiah semakin berkembang, sebagaimana tercermin dalam kualitas jawaban pada LKPD dan hasil tes akhir siklus.

Peningkatan signifikan terlihat pada siklus II, di mana sebanyak 19 peserta didik atau setara dengan 90% dari seluruh jumlah peserta didik telah

mencapai kriteria keaktifan tinggi. Rincian mengenai peningkatan rata-rata keaktifan peserta didik pada setiap aspek dari siklus I ke siklus II disajikan secara lebih mendalam pada Tabel 5.

Tabel 3. Rata-Rata Ketercapaian Kemampuan Berpikir Kritis

N o	Indikat or Berpiki r Kritis	Sikl us I (%)	Sikl us II (%)	Peningk atan (%)
1	<i>Elemen tary clarifica tion</i>	79.0 1	90.7 6	11.75
2	<i>Basic support</i>	67.6 5	83.1 9	15.54
3	<i>Inferen ce</i>	68.5 8	87.0 0	18.42
4	<i>Advanc e clarifica tion</i>	58.7 1	74.3 6	15.65
5	<i>Strateg y and Tactics</i>	56.8 4	69.4 0	12.56

Pembahasan

Hasil penelitian secara keseluruhan membuktikan bahwa penerapan model inkuiri terbimbing secara efektif meningkatkan

kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas IV dalam pembelajaran IPA. Peningkatan ini terjadi secara konsisten dari pra-siklus ke Siklus I, dan berlanjut secara lebih signifikan pada Siklus II.

Peningkatan kemampuan berpikir kritis yang terjadi secara bertahap ini sesuai dengan prinsip scaffolding Vygotsky dalam Zone of Proximal Development (ZPD), di mana bimbingan guru yang terstruktur memungkinkan peserta didik secara bertahap mencapai tingkat kemampuan yang lebih tinggi (Ma'mun et al., 2024). Pada awalnya, peserta didik sangat bergantung pada bimbingan guru, namun seiring berjalannya tindakan, mereka menunjukkan kemandirian yang semakin meningkat dalam mengajukan pertanyaan, menyusun hipotesis, dan menganalisis data.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Mulyanti et al. (2023) yang menemukan dampak positif penerapan inkuiri terbimbing terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SD. Kawuwung et al. (2023) juga membuktikan bahwa inkuiri terbimbing mendorong peserta didik berpikir kritis, terutama saat membandingkan hasil eksperimen dengan hipotesis

awal. Penelitian Maknun (2020) menambahkan bahwa implementasi inkuiri terbimbing secara konsisten meningkatkan pemahaman konsep fisika dan keterampilan berpikir kritis.

Efektivitas model ini juga dapat dijelaskan melalui kesesuaiannya dengan tahap perkembangan kognitif peserta didik kelas IV yang berada pada tahap operasional konkret (Piaget). Aktivitas eksperimen dengan benda nyata (es batu, kapur barus, lilin, air) memberikan pengalaman empiris yang memfasilitasi konstruksi pemahaman konseptual secara bertahap. Hal ini selaras dengan pandangan Dewey (1910) bahwa pengalaman belajar yang reflektif dan berbasis penyelidikan merupakan fondasi terbentuknya kemampuan berpikir ilmiah.

Sintaks inkuiri terbimbing yang diterapkan terbukti relevan dengan indikator berpikir kritis Ennis. Fase orientasi masalah melatih kemampuan elementary clarification; fase perumusan hipotesis mengembangkan basic support; fase pengumpulan data mendorong inference; fase analisis data meningkatkan advance clarification; dan fase perumusan kesimpulan melatih strategies and tactics.

Keterpaduan antara sintaks model dan indikator berpikir kritis inilah yang menjadikan inkuiri terbimbing sangat efektif sebagai strategi pembelajaran berbasis HOTS.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model inkuiri terbimbing secara efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas IV SDS Al-Washliyah Indrapura pada pembelajaran IPA materi Wujud Zat dan Perubahannya. Peningkatan terjadi secara konsisten pada setiap siklus, yang ditunjukkan oleh: (1) keterlaksanaan pembelajaran meningkat dari kategori rendah pada pra-siklus menjadi sangat baik pada Siklus II; (2) seluruh indikator berpikir kritis (elementary clarification, basic support, inference, advance clarification, strategies and tactics) mengalami peningkatan signifikan; (3) nilai N-Gain berada pada kategori sedang hingga tinggi; dan (4) persentase ketuntasan belajar melampaui indikator keberhasilan 80% pada Siklus II.

Keberhasilan model ini ditopang oleh kesesuaiannya dengan

tahap operasional konkret peserta didik kelas IV, prinsip scaffolding dalam ZPD, dan keterpaduan antara sintaks inkuiri terbimbing dengan indikator berpikir kritis Ennis. Model inkuiri terbimbing direkomendasikan sebagai strategi pembelajaran IPA alternatif di sekolah dasar untuk mendorong pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) sesuai tuntutan Kurikulum Merdeka dan keterampilan abad ke-21.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditomo, A., & Klieme, E. (2020). Forms of inquiry-based science instruction and their relations with learning outcomes: evidence from high and low-performing education systems. *International Journal of Science Education*, 42(4), 504–525.
- Anbiya, K., Muhibbudin, Khaldun, I., & Yusrizal. (2023). Integration of Problem-Based Learning Model with Guided Inquiry Worksheet to Enhance Scientific Process Skills and Critical Thinking Abilities. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(10), 8328–8334.

- Astuti, I. A., Suhandi, A., Sopandi, W., Sujana, A., & Nurnaningrum, G. (2025). Analysis of Elementary School Students' Science Process Skills in the Merdeka Curriculum. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(2), 837–844.
- Dewey, J. (1910). Science as Subject-Matter and as Method. *Science*, 31(787), 121–127.
- Fajri, N., M. Nursalim, & S. Masitoh. (2024). Systematic literature review : dampak teknologi pendidikan terhadap pengembangan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif pada pembelajaran matematika. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 4(1), 11–24.
- Indarta, Y., Jalinus, N., Waskito, W., Samala, A. D., Riyanda, A. R., & Adi, N. H. (2022). Relevansi kurikulum merdeka belajar dengan model pembelajaran abad 21 dalam perkembangan era society 5.0. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 4(2), 3011–3024.
- Kawuwung, R. F., Mamahit, A. J., & Jabari, N. (2023). Enhancing Students' Critical Thinking Skills: A Quasi-Experiment Study on Inquiry Learning Model. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 8(4), 264–269.
- Ma'mun, A. A. J., Handayani, N. S., & Munawaroh, H. (2024). Konsep zone of proximal development (ZPD) dalam permainan anak-anak. *Jurnal Tumbuh Kembang Anak Usia Dini*, 2(1), 1–10.
- Mulyanti, N. M. B., Gading, I. K., & Diki. (2023). Dampak Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Hasil Belajar IPA dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 6(1), 109–119.
- Nuha, U., Scisnayani, Y., Supeno, Wahyuni, D., & Rusdianto. (2023). Development of Collaborative-Based Worksheets to Improve Science Process Skills in Science Learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(7), 5390–5397.

Prananta, A. W., Biroli, A., & Afifudin, M. (2024). Augmented reality for science learning in the 21st century: systematic literature review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(SpecialIssue), 38–44.

Setiawan, M. A., Sriadhi, S., & Silaban, S. (2024). Enhancing critical thinking skill by implementing electronic student worksheets based on guided inquiry in natural

science subject for elementary school. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 16(3), 225–229.

Wardani, I., & Djukri. (2020). The effectiveness of guided inquiry model with starter experiment approach towards critical thinking skill in understanding fungi material: An experimental study on the first students of senior high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(4), 2–7.