

PENGARUH METODE EKSPERIMEN TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA MATERI PERUBAHAN WUJUD ZAT DI SEKOLAH DASAR

Marsha Isnaini Ananti¹, Mochamad Ilham Abdillah², Syahira Ramadhini³,
Afrida Laily Aliandra⁴

^{1,2,3,4}PGSD Universitas Pendidikan Indonesia

¹marshaisnaini05@upi.edu, ²mochamadilhamabdillah29@upi.edu,

³syahiraramadhini17@upi.edu, ⁴afridhalaily@upi.edu

ABSTRACT

This study aims to analyze the effectiveness of the experimental method in improving students' science process skills (SPS), particularly in elementary school science education on the topic of changes in the state of matter. The issue addressed is the low level of students' scientific skills due to the dominance of conventional teaching methods that do not sufficiently engage students. This study employs the Systematic Literature Review (SLR) method by examining various national and international articles published between 2022 and 2026. Data collection was conducted through documentation, while data analysis was performed qualitatively by identifying patterns, trends, and research gaps. The results indicate that experiment-based learning consistently exerts a positive and significant influence on the improvement of students' SPS, encompassing observation skills, classification, hypothesis formulation, experiment execution, and data analysis. Various approaches, such as inquiry-based learning, STEM, guided discovery, and project-based learning, also support the development of higher-order thinking skills and conceptual understanding. However, some studies still have limitations in their design and implementation, such as the absence of a control group and limited integration of technology. Overall, the experimental method has proven effective in developing scientific skills and fostering meaningful learning when supported by appropriate instructional design.

Keywords: Science Process Skill, Experimental Methods, Elementary School

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas metode eksperimen dalam meningkatkan keterampilan proses sains (KPS) siswa, khususnya pada pembelajaran IPA di sekolah dasar pada materi perubahan wujud zat. Permasalahan yang diangkat adalah rendahnya keterampilan ilmiah siswa akibat dominasi metode pembelajaran konvensional yang kurang melibatkan keaktifan siswa. Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) dengan mengkaji berbagai artikel nasional dan internasional yang diterbitkan pada rentang tahun 2022 hingga 2026. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui dokumentasi, sedangkan analisis data dilakukan secara kualitatif dengan mengidentifikasi pola, kecenderungan, dan kesenjangan penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis eksperimen secara konsisten memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap peningkatan KPS siswa, meliputi kemampuan observasi, klasifikasi, perumusan hipotesis, pelaksanaan eksperimen, dan analisis data. Berbagai pendekatan seperti inquiry, STEM, *guided*

discovery, dan *project-based learning* juga mendukung pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan pemahaman konsep. Namun demikian, beberapa penelitian masih memiliki keterbatasan dalam desain dan implementasi, seperti tidak adanya kelompok kontrol dan minimnya integrasi teknologi. Secara keseluruhan, metode eksperimen terbukti efektif dalam mengembangkan keterampilan ilmiah dan menciptakan pembelajaran yang bermakna apabila didukung oleh perancangan pembelajaran yang tepat.

Kata Kunci: Keterampilan Proses Sains, Metode Eksperimen, Sekolah Dasar

A. Pendahuluan

Naskah Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di sekolah dasar memiliki peran krusial dalam mengembangkan pola pikir kritis dan analitis siswa dalam merespons fenomena alam. Pada jenjang ini, pembelajaran IPA tidak hanya difokuskan pada penguasaan konsep semata, tetapi juga pada pengembangan keterampilan proses sains yang melibatkan aktivitas mengamati, mengklasifikasi, memprediksi, dan mengomunikasikan temuan (Pinasthika & Kaltsum, 2022). Keterampilan proses sains ini merupakan pondasi penting bagi siswa untuk memahami dunia di sekitarnya secara empiris dan objektif, sehingga mereka tidak sekadar menghafal fakta, melainkan memahami bagaimana pengetahuan sains dibangun (Angelia et al., 2022). Oleh karena itu, penguasaan keterampilan proses sains di sekolah dasar menjadi sebuah keharusan

untuk mencetak generasi yang mampu berpikir logis dan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Dariansyah et al., 2023).

Meskipun keterampilan proses sains memiliki urgensi yang tinggi, kondisi nyata di lapangan menunjukkan bahwa capaian keterampilan tersebut pada siswa sekolah dasar masih belum optimal. Pembelajaran IPA seringkali masih didominasi oleh metode ceramah yang berpusat pada guru, sehingga membatasi ruang bagi siswa untuk terlibat aktif dalam proses penyelidikan ilmiah (Aditiyas & Kuswanto, 2024). Hal ini berdampak pada rendahnya kemampuan siswa dalam menerapkan konsep-konsep IPA untuk menganalisis fenomena alam secara langsung, karena penilaian pembelajaran pun lebih banyak berfokus pada ranah kognitif tingkat rendah (Hardiansyah et al., 2022). Kurangnya pengalaman

langsung melalui kegiatan investigasi menyebabkan siswa kesulitan dalam menghubungkan teori yang dipelajari di kelas dengan realitas lingkungan sekitar, yang pada akhirnya menghambat perkembangan keterampilan proses sains mereka secara komprehensif (Gizaw & Sota, 2023).

Salah satu materi esensial dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar yang membutuhkan pemahaman konsep yang mendalam adalah materi perubahan wujud zat. Materi ini seringkali dianggap sulit oleh siswa karena melibatkan konsep-konsep abstrak yang memerlukan visualisasi dan pembuktian secara empiris agar mudah dipahami (Fazriani et al., 2024a). Pembelajaran pada materi perubahan wujud zat tidak dapat dilakukan hanya dengan membaca buku teks, melainkan menuntut adanya interaksi langsung terhadap objek untuk melihat secara nyata proses fisika yang terjadi, seperti mencair, membeku, atau menguap (Putri et al., 2024). Tanpa adanya pengalaman langsung dan media yang mendukung untuk memfasilitasi penyelidikan, siswa cenderung mengalami miskonsepsi dalam memahami proses peralihan

bentuk dan sifat-sifat zat tersebut (Regina & Wulandari, 2025).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penerapan metode eksperimen diusulkan sebagai salah satu solusi inovatif yang dapat menjembatani kesenjangan antara pemahaman teori dan praktik. Metode eksperimen memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan percobaan secara mandiri, sehingga mereka dapat mengkonstruksi pengetahuannya melalui pengalaman langsung mengamati proses perubahan wujud benda (Wandini et al., 2022). Strategi ini sangat efektif dalam melatih berbagai aspek keterampilan proses sains, karena siswa dilibatkan mulai dari merumuskan hipotesis, menyiapkan alat dan bahan, melakukan pengamatan secara teliti, hingga menarik kesimpulan dari data yang diperoleh (Idris et al., 2022). Melalui keterlibatan secara langsung ini, hasil belajar dan pemahaman siswa terhadap materi sains menjadi lebih bermakna dan terpatir kuat dalam ingatan jangka panjang mereka (Permatasari et al., 2022).

Berdasarkan latar belakang fenomena dan kondisi faktual yang telah dipaparkan, fokus permasalahan

dalam penelitian ini adalah untuk mengkaji sejauh mana efektivitas metode pembelajaran berbasis praktikum terhadap peningkatan kompetensi siswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis pengaruh metode eksperimen terhadap keterampilan proses sains siswa sekolah dasar secara spesifik pada materi perubahan wujud zat (Dewi & Firman, 2023). Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis bagi para pendidik dalam merancang strategi pembelajaran IPA yang lebih interaktif dan berpusat pada siswa, serta memberikan panduan konkret terkait implementasi metode eksperimen di kelas (Hana, 2025). Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan mampu memperkaya literatur dan referensi akademik mengenai inovasi model pembelajaran yang berdampak positif terhadap capaian keterampilan saintifik anak usia dasar (Mangangantung, 2025).

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain kajian kepustakaan sistematis atau

Systematic Literature Review (SLR). Metode SLR dipilih karena memungkinkan peneliti untuk melakukan identifikasi, evaluasi, dan sintesis secara komprehensif terhadap berbagai hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan topik metode eksperimen dan keterampilan proses sains (Bintoro et al., 2022). Pendekatan ini berfokus pada pengumpulan artikel jurnal dari berbagai database akademik terkemuka dengan tujuan untuk memetakan tren, mencari celah penelitian, dan merumuskan sebuah kerangka pemahaman baru yang lebih mendalam (Fazriani et al., 2024). Dengan menggunakan prosedur SLR, analisis data menjadi lebih objektif dan terstruktur dibandingkan literature review tradisional, karena mematuhi protokol pencarian literatur yang sangat ketat dan spesifik.

Tahap pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui strategi pencarian yang sistematis pada beberapa pangkalan data jurnal ilmiah, seperti *Google Scholar*, *ScienceDirect*, dan *DOAJ*, menggunakan kata kunci yang spesifik. Kata kunci pencarian dirancang mencakup istilah "metode eksperimen", "keterampilan proses

sains", "perubahan wujud zat", dan "sekolah dasar" untuk memastikan bahwa literatur yang diretrievansi benar-benar relevan dengan rumusan masalah (Gizaw & Sota, 2023). Proses seleksi artikel mengadopsi kriteria inklusi berupa rentang waktu publikasi dalam lima tahun terakhir untuk menjaga kebaruan informasi, artikel berupa hasil penelitian empiris, serta memiliki rekam jejak publikasi pada jurnal bereputasi (Aditiyas & Kuswanto, 2024). Sementara itu, kriteria eksklusi diterapkan secara ketat terhadap artikel yang tidak menyediakan full-text, artikel berupa review sederhana, maupun kajian empiris yang tidak mengukur keterampilan sains secara langsung.

Pada tahap akhir, data yang telah terseleksi diekstraksi dan dianalisis menggunakan metode analisis isi (*content analysis*) yang selaras dengan panduan dari protokol PRISMA. Analisis dilakukan dengan mengkategorikan setiap temuan dari literatur ke dalam matriks sintesis yang meliputi metodologi, instrumen, dan efektivitas metode pembelajaran yang dikaji (Kurniawan et al., 2023). Evaluasi terhadap kualitas artikel juga dilakukan untuk memastikan validitas dan reliabilitas instrumen yang

digunakan pada penelitian primer, sehingga simpulan yang dihasilkan nantinya benar-benar memiliki fondasi saintifik yang kokoh (Widarta et al., 2023). Hasil dari keseluruhan tahapan sintesis tersebut kemudian diuraikan secara naratif untuk menjawab pertanyaan penelitian secara komprehensif terkait efektivitas metode praktikum di jenjang dasar.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil data penelitian yang disajikan dalam kajian literatur ini merupakan hasil pengolahan, analisis, serta sintesis dari berbagai artikel ilmiah yang relevan. Seluruh sumber tersebut membahas upaya peningkatan pemahaman peserta didik terhadap konsep perubahan wujud zat dalam pembelajaran IPA di tingkat Sekolah Dasar. Melalui pengumpulan dan penelaahan berbagai temuan penelitian sebelumnya, kajian ini tidak hanya merangkum informasi yang ada, tetapi juga mengidentifikasi pola, pendekatan, serta strategi pembelajaran yang efektif dalam membantu siswa memahami materi tersebut secara lebih mendalam. Dengan demikian, hasil yang diperoleh diharapkan dapat

memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai cara meningkatkan kualitas pembelajaran IPA, khususnya pada materi perubahan wujud zat di jenjang pendidikan dasar.

Tabel 1 Ringkasan Hasil Penelitian Terkait Metode Eksperimen dan Keterampilan Proses Sains

No	Penulis & Tahun	Judul	Hasil Penelitian
1	Antonio & Prudente, 2024	Effects of Inquiry-Based Approaches on Students' Higher-Order Thinking Skills in Science: A Meta-Analysis.	Pembelajaran berbasis inquiry (sejalan dengan metode eksperimen) berpengaruh signifikan terhadap peningkatan keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa (effect size 0,893/kategori besar), karena melibatkan aktivitas ilmiah seperti observasi, eksperimen, analisis, dan penarikan kesimpulan dibandingkan metode konvensional.
2	Hebeci & Usta, 2022	The effects of integrated STEM education practices on problem solving skills, scientific creativity,	Pembelajaran STEM terintegrasi berbasis eksperimen berpengaruh positif dan signifikan terhadap keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, ditunjukkan oleh

No	Penulis & Tahun	Judul	Hasil Penelitian
		and critical thinking dispositions.	peningkatan nilai posttest dan perbedaan signifikan ($p < 0,05$) dibandingkan kelas kontrol.
3	Orosz et al., 2023	Guided inquiry-based learning in secondary-school chemistry classes: A case study.	Pembelajaran guided inquiry efektif meningkatkan keterampilan proses sains melalui aktivitas eksperimen, namun memerlukan bimbingan (scaffolding) terutama pada tahap evaluasi dan penalaran ilmiah.
4	Felitasari & Rusmini, 2022	Development of e-worksheet assisted by liveworksheets to improve science process skills and collaboration on chemical equilibrium materials.	E-worksheet berbasis eksperimen efektif meningkatkan keterampilan proses sains siswa (N-Gain sedang) dan kolaborasi melalui aktivitas ilmiah seperti observasi, analisis, dan penarikan kesimpulan.
5	Gizaw & Sota, 2023	Improving science process skills of students: A review of literature.	Pembelajaran berpusat pada siswa berbasis eksperimen dan inquiry secara signifikan meningkatkan keterampilan proses sains, yang berdampak positif pada pemahaman konsep, prestasi

No	Penulis & Tahun	Judul	Hasil Penelitian
			belajar, dan sikap ilmiah siswa.
6	Cheng et al., 2025	Enhancing secondary school students' science process skills through guided inquiry-based laboratory activities in biology.	Guided inquiry berbasis eksperimen (GIBLEI) secara signifikan meningkatkan keterampilan proses sains siswa (effect size besar; $p < 0,05$) dan efektif untuk semua gender melalui aktivitas ilmiah seperti merumuskan hipotesis, eksperimen, dan analisis data.
7	Wirayuda, 2023	SCIENCE PROCESS SKILLS: ANALYSIS OF STUDENT'S OBSERVATIONAL ABILITY ON MATERIAL CHANGES IN SUBSTANCE FORMS.	Pembelajaran berbasis eksperimen meningkatkan keterampilan proses sains, khususnya kemampuan observasi, secara bertahap dan signifikan pada setiap siklus hingga kategori baik-sangat baik pada materi perubahan wujud zat.
8	Karomah et al., 2026	Hasil Implementasi Metode Inquiry terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa	Metode inquiry pada materi perubahan wujud zat menghasilkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada kategori baik-sangat baik, namun tidak dapat disimpulkan

No	Penulis & Tahun	Judul	Hasil Penelitian
		Kelas IV SDN Mojoruntut II.	pengaruhnya secara inferensial karena tanpa kelompok kontrol.
9	Wahyuni & Sumadi, 2026	Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar IPAS Materi Wujud Zat dan Perubahan Wujudnya Kelas IV SDN Blumbungan 2 Pamekasan.	Model Project Based Learning (PjBL) berpengaruh signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi perubahan wujud zat ($p < 0,05$) dibandingkan pembelajaran konvensional.
10	Habibah, 2026	Pengaruh Media Smart Box terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas IV Sekolah Dasar.	Media Smart Box berpengaruh signifikan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi perubahan wujud zat ($p < 0,05$; N-Gain cukup efektif) melalui aktivitas pengamatan, analisis, dan pemecahan masalah.
11	Aprilia et al., 2026	PENGARUH MODEL INKUIRI TERBIMBING TERHADAP	Model inkuiri terbimbing berpengaruh signifikan dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa SD ($p <$

No	Penulis & Tahun	Judul	Hasil Penelitian
		KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK SEKOLAH DASAR.	0,05) melalui pembelajaran aktif berbasis eksperimen dengan peningkatan dari kategori cukup menjadi sangat baik.
12	Laili et al., 2026	Efektivitas Model Pembelajaran Guided Discovery Learning Berbantuan PhET Simulation Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Ipa Siswa Fase B Sekolah Dasar: Studi Pre-Eksperimen pada Materi Perubahan Wujud Zat di Kelas IV Sekolah Dasar Tahun Pelajaran 2024/2025.	Model Guided Discovery Learning berbantuan PhET berpengaruh signifikan meningkatkan pemahaman konsep pada materi perubahan wujud zat ($p < 0,05$; N-Gain tinggi) melalui aktivitas eksplorasi dan eksperimen.
13	Lestari et al., 2025	EFEKTIVITAS PENERAPAN METODE EKSPERIMEN	Metode eksperimen berpengaruh signifikan dalam meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses

No	Penulis & Tahun	Judul	Hasil Penelitian
		EN TERHADAP HASIL BELAJAR IPAS MATERI WUJUD ZAT DAN PERUBAHANNYA.	sains siswa pada materi perubahan wujud zat ($p < 0,05$) melalui aktivitas pengamatan, percobaan, dan penarikan kesimpulan.
14	Aldila, 2022	Penerapan metode eksperimen untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep materi pengaruh kalor siswa kelas 5 SDN 1 Temenggu.	Metode eksperimen terbimbing meningkatkan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep siswa secara signifikan melalui aktivitas eksperimen yang aktif dan bermakna.
15	Efendi et al., 2025	PENERAPAN METODE EKSPERIMEN UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP PERUBAHAN WUJUD ZAT PADA SISWA KELAS 4 SD 105	Metode eksperimen berpengaruh positif dan signifikan dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains siswa pada materi perubahan wujud zat melalui aktivitas percobaan langsung.

No	Penulis & Tahun	Judul	Hasil Penelitian
		PEKANBARU.	
16	Ridwansyah et al., 2025	Pengaruh metode eksperimen terhadap pemahaman konsep sains perubahan wujud benda siswa sekolah dasar.	Metode eksperimen berpengaruh signifikan dan lebih efektif dibandingkan metode konvensional dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains siswa pada materi perubahan wujud zat ($p < 0,05$).

Hasil sintesis terhadap berbagai artikel menunjukkan bahwa penerapan metode eksperimen secara konsisten berdampak positif terhadap keterampilan proses sains (KPS) peserta didik, baik pada konteks pendidikan dasar di tingkat nasional maupun dalam kajian internasional yang lebih luas. Dalam studi nasional, peningkatan signifikan pada hasil belajar setelah implementasi metode eksperimen pada materi perubahan wujud zat mengindikasikan bahwa keterlibatan langsung melalui aktivitas percobaan mampu mengoptimalkan aspek kognitif sekaligus psikomotor siswa (Lestari et al., 2025). Temuan lain juga memperlihatkan bahwa pendekatan

eksperimen berkontribusi terhadap pendalaman pemahaman konsep yang berkorelasi erat dengan kemampuan berpikir ilmiah (Efendi et al., 2025; Ridwansyah et al., 2025). Secara teoretis, keterkaitan antara pemahaman konsep dan KPS bersifat inheren, mengingat keterampilan proses sains merupakan landasan dalam konstruksi pengetahuan ilmiah. Dengan demikian, peningkatan capaian belajar yang dilaporkan dalam penelitian nasional secara implisit mencerminkan perkembangan KPS siswa.

Jika dianalisis lebih lanjut, perkembangan KPS melalui metode eksperimen mencakup spektrum keterampilan dari tingkat dasar hingga kompleks. Literatur mengungkapkan bahwa kemampuan awal seperti observasi, klasifikasi, pengukuran, komunikasi, dan inferensi berkembang melalui pengalaman langsung dalam kegiatan eksperimen (Gizaw & Sota, 2023). Pada tahap lanjutan, siswa mulai menunjukkan kapasitas untuk merumuskan hipotesis, merancang prosedur eksperimen, serta melakukan analisis data (Chengere et al., 2025). Penelitian tindakan kelas menunjukkan adanya peningkatan

bertahap pada indikator observasi dan penemuan konsep melalui siklus pembelajaran berbasis eksperimen (Aldila, 2021), sementara kajian lain pada materi perubahan wujud zat mengindikasikan peningkatan kualitas observasi hingga mencapai kategori baik (Wirayuda, 2023). Selain itu, penelitian pengembangan menunjukkan bahwa pemanfaatan e-worksheet berbasis eksperimen mampu meningkatkan KPS pada kategori sedang, terutama pada aspek analisis dan penarikan kesimpulan (Felitasari & Rusmini, 2022). Temuan ini menegaskan bahwa metode eksperimen efektif dalam mengembangkan keterampilan ilmiah secara komprehensif.

Dalam konteks pembelajaran di sekolah dasar, penerapan metode eksperimen pada materi perubahan wujud zat memiliki relevansi kontekstual yang tinggi. Materi tersebut memungkinkan siswa untuk mengamati secara langsung fenomena seperti mencair, membeku, dan menguap, sehingga pengalaman belajar menjadi lebih konkret dan bermakna. Studi menunjukkan bahwa penggunaan media sederhana, seperti es batu, tidak hanya mempermudah pemahaman konsep,

tetapi juga mendorong partisipasi aktif siswa dalam proses ilmiah (Efendi et al., 2025). Selain itu, pendekatan eksperimen menciptakan lingkungan belajar yang interaktif, menyenangkan, dan berorientasi pada siswa, berbeda dengan metode konvensional yang cenderung pasif (Lestari et al., 2025). Dominasi metode ceramah di sekolah dasar bahkan dilaporkan dapat menghambat perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa (Habibah, 2026), sehingga semakin menegaskan pentingnya penerapan metode eksperimen, khususnya pada materi yang bersifat konkret.

Pada tataran global, hasil penelitian nasional menunjukkan konsistensi dengan temuan internasional yang menegaskan efektivitas pendekatan berbasis eksperimen dan inquiry. Meta-analisis mengindikasikan bahwa pembelajaran inquiry memberikan pengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi dengan nilai effect size yang besar (Antonio & Prudente, 2024). Pendekatan laboratorium berbasis inquiry juga terbukti meningkatkan KPS melalui aktivitas investigatif yang mencakup perumusan masalah,

pelaksanaan eksperimen, dan analisis data (Chengere et al., 2025). Selain itu, integrasi pendekatan STEM dengan aktivitas eksperimen menunjukkan peningkatan pada kemampuan pemecahan masalah, kreativitas ilmiah, dan berpikir kritis (Hebebcı & Usta, 2022). Studi lain menambahkan bahwa guided inquiry efektif dalam mengembangkan keterampilan ilmiah, meskipun memerlukan dukungan *scaffolding* pada tahap tertentu (Orosz et al., 2023). Konsistensi ini mengindikasikan bahwa metode eksperimen, baik dalam bentuk inquiry, STEM, maupun eksperimen terbimbing, merupakan pendekatan yang bersifat universal dalam mengembangkan KPS.

Meskipun demikian, efektivitas metode eksperimen tidak terlepas dari variasi desain penelitian dan kondisi implementasi. Beberapa studi menunjukkan keterbatasan metodologis, seperti tidak adanya kelompok kontrol atau pretest, yang membatasi kekuatan inferensi kausal (Karomah et al., 2026). Sebaliknya, penelitian dengan desain eksperimen yang lebih rigor menunjukkan peningkatan KPS yang signifikan, seperti pada penerapan model inkuiri

terbimbing yang menghasilkan peningkatan skor secara substansial (Aprilia et al., 2026). Hal ini mengindikasikan bahwa keberhasilan metode eksperimen sangat dipengaruhi oleh kualitas perancangan pembelajaran, validitas instrumen evaluasi, serta dukungan pedagogis yang diberikan.

Analisis pola temuan juga memperlihatkan bahwa metode eksperimen dan berbagai pendekatan turunannya seperti inquiry, STEM, dan *project-based learning* cenderung menghasilkan peningkatan pada KPS dan kemampuan berpikir ilmiah. Model lain, seperti *Project-Based Learning*, terbukti meningkatkan hasil belajar (Wahyuni & Sumadi, 2026), sementara guided discovery learning berbasis teknologi menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman konsep (Laili et al., 2026). Walaupun tidak secara eksplisit mengukur KPS, hasil tersebut memperkuat argumen bahwa pembelajaran aktif berbasis pengalaman memiliki kontribusi penting dalam pengembangan keterampilan ilmiah. Dengan demikian, metode eksperimen dapat dipahami sebagai bagian integral dari

pendekatan konstruktivistik yang lebih luas.

Dari perspektif kesenjangan penelitian, sebagian besar studi nasional masih menitikberatkan pada hasil belajar dan pemahaman konsep, sementara penelitian yang secara spesifik mengkaji KPS pada materi perubahan wujud zat masih relatif terbatas. Selain itu, integrasi teknologi dalam pembelajaran eksperimen belum dimanfaatkan secara optimal, sebagaimana juga disoroti dalam kajian internasional (Antonio & Prudente, 2024). Keterbatasan lain mencakup minimnya studi longitudinal yang mengamati keberlanjutan perkembangan KPS serta kurangnya eksplorasi terhadap perbedaan karakteristik siswa. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan yang lebih komprehensif dengan mengintegrasikan teknologi digital dan pendekatan inovatif.

Implikasi dari temuan ini menegaskan bahwa metode eksperimen perlu diimplementasikan secara sistematis dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar, khususnya pada materi perubahan wujud zat. Guru diharapkan tidak hanya berorientasi pada hasil akhir, tetapi juga menekankan proses ilmiah

yang dialami siswa. Pemanfaatan media pendukung, seperti lembar kerja berbasis eksperimen dan teknologi interaktif, juga berpotensi meningkatkan efektivitas pembelajaran. Dengan desain pembelajaran yang tepat, metode eksperimen tidak hanya memperkuat pemahaman konsep, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah yang esensial dalam menghadapi tuntutan pembelajaran abad ke-21.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian kepustakaan sistematis, dapat disimpulkan bahwa metode eksperimen memiliki pengaruh yang signifikan dan konsisten dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa, baik pada tingkat nasional maupun internasional. Penerapan metode ini mampu mengembangkan berbagai aspek keterampilan ilmiah, mulai dari kemampuan dasar seperti observasi hingga keterampilan kompleks seperti analisis data dan perumusan hipotesis. Selain itu, pendekatan turunan seperti inquiry, STEM, dan project-based learning juga terbukti mendukung peningkatan kemampuan

berpikir kritis dan pemahaman konsep siswa. Dalam konteks pembelajaran di sekolah dasar, khususnya pada materi perubahan wujud zat, metode eksperimen memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret, aktif, dan bermakna. Meskipun demikian, efektivitasnya dipengaruhi oleh kualitas desain pembelajaran, penggunaan media, serta dukungan pedagogis dari guru. Oleh karena itu, metode eksperimen perlu diterapkan secara sistematis dan dikembangkan lebih lanjut dengan integrasi teknologi agar dapat mengoptimalkan keterampilan ilmiah siswa secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditiyas, S. E., & Kuswanto, H. (2024). Analisis implementasi keterampilan proses sains di indonesia pada pembelajaran fisika: literatur review. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 15(2), 153–166.
- Angelia, Y., Supeno, S., & Suparti, S. (2022). Keterampilan proses sains siswa sekolah dasar dalam pembelajaran ipa menggunakan model pembelajaran inkuiri. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 8296–8303.
- Antonio, R. P., & Prudente, M. S. (2024). Effects of Inquiry-Based Approaches on Students' Higher-Order Thinking Skills in Science: A Meta-Analysis. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 12(1), 251–281.
- Aprilia, E., Profithasari, N., Izzatika, A., & Khairani, F. (2026). PENGARUH MODEL INKUIRI TERBIMBING TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK SEKOLAH DASAR. *PENDASI Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 10(1), 11–20.
- Bintoro, T., Fahrurrozi, F., Sari, Y., Hasanah, U., & Syahdan, A. (2022). THE IMPLEMENTATION OF EXPERIMENTAL METHODS TO STUDENTS' CRITICAL THINKING SKILLS IN ELEMENTARY SCIENCE LEARNING: LITERATURE REVIEW. *EduHumaniora| Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, 14(2), 190–199.
- Chengere, A. M., Bono, B. D., Zinabu, S. A., & Jilo, K. W. (2025). Enhancing secondary school students' science process skills through guided inquiry-based laboratory activities in biology. *PloS One*, 20(4), e0320692.
- Dariansyah, J., Sumianto, S., Alim, M. L., Fauziddin, M., & Hardi, V. A. (2023). Peningkatan keterampilan proses sains siswa sekolah dasar melalui model pembelajaran berbasis masalah.

- Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(4), 939–946.
- Dewi, M. P., & Firman, F. (2023). Studi tentang Efek Lembar Kerja Praktikum dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains pada Siswa Kelas IV SD. *Jurnal Pelita Ilmu Pendidikan (JPIP)*, 1(2), 44–48.
- Efendi, A. F., nur Afliyani, A., Hermita, N., & Barokah, R. G. S. (2025). PENERAPAN METODE EKSPERIMEN UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP PERUBAHAN WUJUD ZAT PADA SISWA KELAS 4 SD 105 PEKANBARU. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar (JIPDAS)*, 5(4), 3909–3915.
- Fazriani, H. N., Juliani, E. P., Kurniawati, P., Sa'diyah, H., Su'adah, M., Fikri, M. A., & Ratnasari, Y. (2024a). Systematic literature review: Pengaruh metode eksperimen dalam meningkatkan pemahaman konsep perubahan wujud zat di sekolah dasar. *PESHUM: Jurnal Pendidikan, Sosial Dan Humaniora*, 3(5), 650–657.
- Fazriani, H. N., Juliani, E. P., Kurniawati, P., Sa'diyah, H., Su'adah, M., Fikri, M. A., & Ratnasari, Y. (2024b). Systematic literature review: Pengaruh metode eksperimen dalam meningkatkan pemahaman konsep perubahan wujud zat di sekolah dasar. *PESHUM: Jurnal Pendidikan, Sosial Dan Humaniora*, 3(5), 650–657.
- Felitasari, A., & Rusmini, R. (2022). Development of e-worksheet assisted by liveworksheets to improve science process skills and collaboration on chemical equilibrium materials. *Scientiae Educatia: Jurnal Pendidikan Sains*, 11(1), 10–23.
- Gizaw, G., & Sota, S. (2023). Improving science process skills of students: A review of literature. *Science Education International*, 34(3), 216–224.
- Habibah, N. A. (2026). Pengaruh Media Smart Box terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 14(1), 16–29.
- Hana, S. (2025). The Effect of Experimental Methods on Understanding the Use of Science in Elementary Schools. *Horizon of Primary Education*, 1(2), 12–21.
- Hardiansyah, F., AR, M. M., & Hidayatillah, Y. (2022). Ipas learning assessment to measure science process skill in elementary school. *International Journal of Elementary Education*, 6(4), 612–623.
- Hebebcı, M. T., & Usta, E. (2022). The effects of integrated STEM education practices on problem solving skills, scientific creativity,

- and critical thinking dispositions. *Participatory Educational Research*, 9(6), 358–379.
- Idris, N., Talib, O., & Razali, F. (2022). Strategies in mastering science process skills in science experiments: A systematic literature review. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(1), 155–170.
- Karomah, D. M. I., Salsabila, I., Larasati, J. P. S., Lathifa, R., Zulfi, Z. S., & Murni, A. W. (2026). Hasil Implementasi Metode Inquiry terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas IV SDN Mojoruntut II. *Journal of Science and Education Research*, 5(1), 91–95. <https://doi.org/10.62759/jsr.v5i1.380>
- Kurniawan, D. A., Darmaji, D., Astalini, A., & Husna, S. M. (2023). A study of critical thinking skills, science process skills and digital literacy: reviewed based on the gender. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(4), 1741–1752.
- Laili, A. N., Heryanto, D., & Saputri, A. E. (2026). Efektivitas Efektivitas Model Pembelajaran Guided Discovery Learning Berbantuan PhET Simulation Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Ipa Siswa Fase B Sekolah Dasar: Studi Pre-Eksperimen pada Materi Perubahan Wujud Zat di Kelas IV Sekolah Dasar Tahun Pelajaran 2024/2025. *DIDAKTIKA: Jurnal Pemikiran Pendidikan*, 32(1), 51–60.
- Lestari, S., Ratnasari, Y., & Zuliana, E. (2025). EFEKTIVITAS PENERAPAN METODE EKSPERIMEN TERHADAP HASIL BELAJAR IPAS MATERI WUJUD ZAT DAN PERUBAHANNYA. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(03), 350–361.
- Mangangantung, J. M. (2025). The Influence of Using Experimental Methods on Science Learning Outcomes of Grade IV Students of Elementary School 2 Tomohon. *International Conference on Educational Science and Teacher Education (ICESTE 2025)*, 991–999.
- Orosz, G., Németh, V., Kovács, L., Somogyi, Z., & Korom, E. (2023). Guided inquiry-based learning in secondary-school chemistry classes: A case study. *Chemistry Education Research and Practice*, 24(1), 50–70.
- Permatasari, F., Al Ghozali, M. I., Shulkhah, S., & Purwati, R. (2022). Efektivitas Metode Eksperimen Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Materi Perubahan Wujud Benda Kelas IV MI Maâ€™arif Sutawinangun Kabupaten Cirebon. *EduBase: Journal of Basic Education*, 3(1), 111–116.
- Pinasthika, R. P., & Kaltsum, H. U. (2022). Analisis Penggunaan Metode Eksperimen pada

- Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 6558–6566.
- Putri, V. Z., Rahmadea, S. A., Az-zahra, A. S., Kristiani, L., Fahzrial, L. H. I., & Ratnasari, Y. (2024). Analisis Pemahaman Konsep Perubahan Wujud Zat Melalui Pratikum Pembuatan Es Krim Putar. *Jurnal Belaindika: Pembelajaran Dan Inovasi Pendidikan*, 6(2), 145–155.
- Regina, H. T., & Wulandari, D. (2025). Development of Pop Up Book Learning Media on the Material of the Form of Matter and Its Changes Based on Problem Based Learning to Improve the Learning Outcomes of Science for Grade IV Elementary School. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(3), 94–105.
- Ridwansyah, E. P., Santosa, A. B., & William, N. (2025). Pengaruh metode eksperimen terhadap pemahaman konsep sains perubahan wujud benda siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan DEWANTARA: Media Komunikasi, Kreasi Dan Inovasi Ilmiah Pendidikan*, 11(1), 25–35.
- Wahyuni, V. T., & Sumadi, C. D. (2026). Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar IPAS Materi Wujud Zat dan Perubahannya Kelas IV SDN Blumbungan 2 Pamekasan. *JOURNAL OF EDUCATION FOR ALL*, 4(1), 44–50.
- Wandini, R. R., Bariyah, C., Lubis, H. A., Nur, N. M., & Mardhatillah, S. (2022). Metode eksperimen pada proses pembelajaran perubahan wujud benda pada sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(3), 2014–2020.
- Widarta, F. O., Ikhsan, I., Dekar, M., & Rahman, A. (2023). Analysis of science subject evaluation instruments in elementary schools based on stimulus types and cognitive process dimensions. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 7(1), 135–144.
- Wirayuda, R. P. (2023). SCIENCE PROCESS SKILLS: ANALYSIS OF STUDENTS' OBSERVATIONAL ABILITY ON MATERIAL CHANGES IN SUBSTANCE FORMS. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 7(1), 55–61.