



Implementasi Nilai-Nilai Filsafat Ilmu dalam Pembelajaran IPA

^{1*}Irman Muliadi, ¹Lalu Azikri Amrullah, ¹Neli Yuliani, ¹Salwa, ¹Shelliana Iqlima, ¹Siska Afrilianti, ¹Ahmad Hardyan Isnaini, ¹Ardian Gandi Sugara, ¹Diyah Nurmayanti, ¹Agil Al Idrus

Magister Pendidikan IPA (Pascasarjana, Universitas Mataram, Jl. Majapahit No. 62, Mataram, NTB, 83125, Indonesia)

*Corresponding Author e-mail: irmanmuliadi@outlook.com

Received: November 2025; Revised: November 2025; Published: December 2025

Abstrak

Rendahnya pemahaman Hakikat Sains (*Nature of Science/NOS*) dan literasi sains peserta didik SMP, akibat dominasi pembelajaran hafalan, menuntut integrasi Filsafat Ilmu (Ontologi, Epistemologi, Aksiologi) sebagai kerangka konseptual. Penelitian ini bertujuan memetakan implementasi nilai-nilai filsafat ilmu dalam pembelajaran IPA SMP secara sistematis. Metode yang digunakan adalah Systematic Literature Review (SLR) deskriptif-kualitatif, mengacu pada protokol PRISMA. Kajian dilakukan terhadap literatur yang relevan dalam rentang 10 tahun terakhir (2015–2025). Sebanyak 15 artikel ilmiah terpilih dari berbagai basis data akademik dianalisis. Hasil sintesis mengidentifikasi model implementasi paling efektif adalah Integratif, Eksplisit, dan Reflektif, yang direalisasikan melalui strategi aktif seperti Inquiry-Based Learning (IBL) dan Case-Based Teaching (CBT). Pendekatan ini terbukti mampu mentransformasi pemahaman siswa dari pandangan sains sebagai fakta final menjadi proses penyelidikan berbasis bukti, serta meningkatkan literasi ilmiah. Kontribusi spesifik penelitian ini adalah menyediakan peta komprehensif mengenai pola implementasi dan adaptasi kultural (etnosains) filsafat ilmu di konteks pendidikan IPA SMP, khususnya di Indonesia, sebagai panduan pengembangan kurikulum yang konstruktif. Namun, batasan kajian ini menyimpulkan bahwa implementasi optimal masih menghadapi tantangan signifikan, terutama kurangnya kesiapan pedagogis guru dan keterbatasan sarana laboratorium yang menghambat pencapaian tujuan epistemologis berbasis inkui.

Kata kunci: Filsafat Ilmu, Pembelajaran IPA, Sekolah Menengah Pertama, Kajian Literatur.

How to Cite: Muliadi, I., Amrullah, L. A., Yuliani, N., Iqlima, S., Afrilianti, S., Isnaini, A. H., Sugara, A. G., Nurmayanti, D., & Idrus, A. A. (2025). Implementasi Nilai-Nilai Filsafat Ilmu dalam Pembelajaran IPA. *Journal of Authentic Research*, 4(2), 2912-2927. <https://doi.org/10.36312/hm8ads45>



<https://doi.org/10.36312/hm8ads45>

Copyright© Muliadi et al.
This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Pemahaman peserta didik terhadap hakikat sains (*Nature of Science/NOS*) merupakan fondasi penting dalam pembelajaran IPA karena menentukan cara peserta didik memahami konsep, proses, dan penerapan ilmu pengetahuan dalam kehidupan nyata (Khishfe & Lederman, 2007). Hakikat sains tidak hanya mencakup penguasaan produk pengetahuan ilmiah, tetapi juga pemahaman mengenai bagaimana pengetahuan tersebut dikonstruksi, diuji, dan dikaitkan dengan konteks sosial serta budaya (Green et al., 2021). Oleh karena itu, penguatan pemahaman hakikat sains menjadi elemen kunci dalam mewujudkan pembelajaran IPA yang bermakna, berkelanjutan, dan berorientasi pada literasi ilmiah abad ke-21 (Fjelland, 2022).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pemahaman peserta didik terhadap hakikat sains masih tergolong rendah. Kondisi ini tercermin dari lemahnya capaian literasi sains pada dimensi konten, proses, dan konteks, dimana peserta didik cenderung hanya mengingat fakta-fakta ilmiah tanpa memahami konsep secara mendalam (Nofina & Julianto, 2017). Rendahnya pemahaman konseptual tersebut berkontribusi terhadap tingginya miskonsepsi serta ketidakmampuan peserta didik dalam mengaitkan pengetahuan sains dengan fenomena kehidupan sehari-hari (Putri et al., 2025). Pembelajaran IPA yang masih dominan berorientasi pada hafalan memperkuat pandangan peserta didik bahwa sains merupakan kumpulan fakta final, bukan sebagai proses penyelidikan ilmiah yang bersifat tentatif, kreatif, dan berbasis bukti (Green et al., 2021). Temuan empiris di tingkat nasional dan internasional semakin menguatkan permasalahan tersebut. Hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2022 menunjukkan bahwa capaian literasi sains peserta didik Indonesia berada di bawah rata-rata OECD, dengan hanya 34% peserta didik mencapai kompetensi minimum dalam sains (OECD, 2023). Selain itu, laporan PISA 2024 tentang kemampuan berpikir kreatif menempatkan Indonesia dalam kelompok capaian terendah, yang menunjukkan keterbatasan peserta didik dalam menghasilkan ide yang beragam dan original (OECD, 2024). Rendahnya literasi dan kreativitas ini berdampak pada lemahnya kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah ilmiah, yang merupakan kompetensi esensial dalam pembelajaran sains modern (Fjelland, 2022).

Sejalan dengan data tersebut, penelitian Sa'adah et al. (2025) dan Zai et al. (2025) mengungkapkan bahwa sebagian besar peserta didik SMP berada pada kategori rendah dalam pemahaman konsep IPA. Temuan ini menunjukkan bahwa permasalahan rendahnya pemahaman sains tidak hanya dipengaruhi oleh faktor internal peserta didik, tetapi juga oleh desain pembelajaran yang belum sepenuhnya bersifat konstruktivistik dan kontekstual (Bataller & Kallor, 2025). Pembelajaran yang kurang menekankan proses ilmiah dan refleksi konseptual menyebabkan peserta didik kesulitan memahami hubungan antara bukti, teori, dan penerapan sains dalam kehidupan nyata (Lampert, 2021).

Dalam konteks tersebut, filsafat ilmu menawarkan kerangka konseptual yang kuat untuk memperdalam pemahaman peserta didik tentang hakikat sains. Filsafat ilmu memuat tiga dimensi utama yaitu ontologi, epistemologi, dan aksiologi (Alifah et al., 2024). Secara ontologis, filsafat ilmu membahas hakikat realitas dan objek kajian sains, membantu peserta didik memahami fenomena alam bukan sekadar fakta, tetapi sebagai realitas yang dapat diuji secara ilmiah (Syaiful et al., 2024). Dimensi epistemologi berfokus pada bagaimana pengetahuan ilmiah dikonstruksi, divalidasi, dan direvisi melalui observasi, eksperimen, inferensi, dan argumentasi berbasis bukti (Rohmah et al., 2024). Sedangkan dimensi aksiologi menyoroti nilai, etika, dan implikasi penggunaan pengetahuan ilmiah bagi kehidupan, sehingga pembelajaran IPA tidak berhenti pada produk dan proses, tetapi juga pada pengembangan tanggung jawab sosial dan moral peserta didik (Purnomo & Mansur, 2023).

Integrasi filsafat ilmu dalam pembelajaran IPA memungkinkan pembelajaran bergeser dari transfer pengetahuan menuju penyelidikan ilmiah yang menumbuhkan sikap kritis, reflektif, dan bertanggung jawab (Fjelland, 2022). Pendekatan ini selaras

dengan tuntutan literasi ilmiah abad ke-21 yang menekankan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konseptual (Aswirna et al., 2023). Pembelajaran berbasis filsafat ilmu turut menumbuhkan sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, keterbukaan terhadap bukti, dan kesadaran etis dalam penerapan sains dan teknologi (MacLeod, 2021). Namun, penerapannya di sekolah masih menghadapi tantangan berupa keterbatasan sumber daya, kesiapan pedagogis guru, serta heterogenitas kemampuan peserta didik (Bataller & Kallor, 2025). Akibatnya, integrasi dimensi ontologis, epistemologis, dan aksiologis dalam pembelajaran IPA sering belum terstruktur dan belum berdampak optimal terhadap pemahaman NOS peserta didik (Alifah et al., 2024).

Meskipun demikian, sejumlah penelitian menunjukkan potensi positif dari pendekatan ini. Nabil dan Nugraha (2024) menemukan bahwa integrasi filsafat ilmu memperkuat pendidikan karakter dan kesadaran nilai peserta didik. MacLeod (2021) menegaskan bahwa pembelajaran yang secara eksplisit memasukkan filsafat ilmu mampu meningkatkan kemampuan reflektif dan evaluatif siswa. Selain itu, pengembangan bahan ajar inovatif seperti e-modul IPA terpadu terbukti efektif dalam mengintegrasikan nilai-nilai aksiologis dan meningkatkan kualitas pembelajaran IPA SMP (Aswirna et al., 2023). Dengan demikian, filsafat ilmu memberikan kontribusi penting dalam memperkuat pemahaman hakikat sains sekaligus mendukung pengembangan literasi sains peserta didik.

Penelitian ini bertujuan memetakan secara sistematis landasan teoritis dan implementasi nilai-nilai filsafat ilmu dalam pembelajaran IPA SMP. Secara khusus, penelitian ini bertujuan: (1) mengidentifikasi bagaimana dimensi ontologi, epistemologi, dan aksiologi dijelaskan dalam literatur pendidikan IPA; (2) mengungkap model dan strategi pembelajaran yang digunakan untuk integrasi filsafat ilmu; (3) menelaah tantangan implementasinya di sekolah; dan (4) mengevaluasi pengaruh integrasi filsafat ilmu terhadap pemahaman hakikat sains dan literasi sains peserta didik. Temuan penelitian ini diharapkan memberikan arah pengembangan pembelajaran IPA yang lebih konstruktif, kontekstual, dan berorientasi literasi ilmiah.

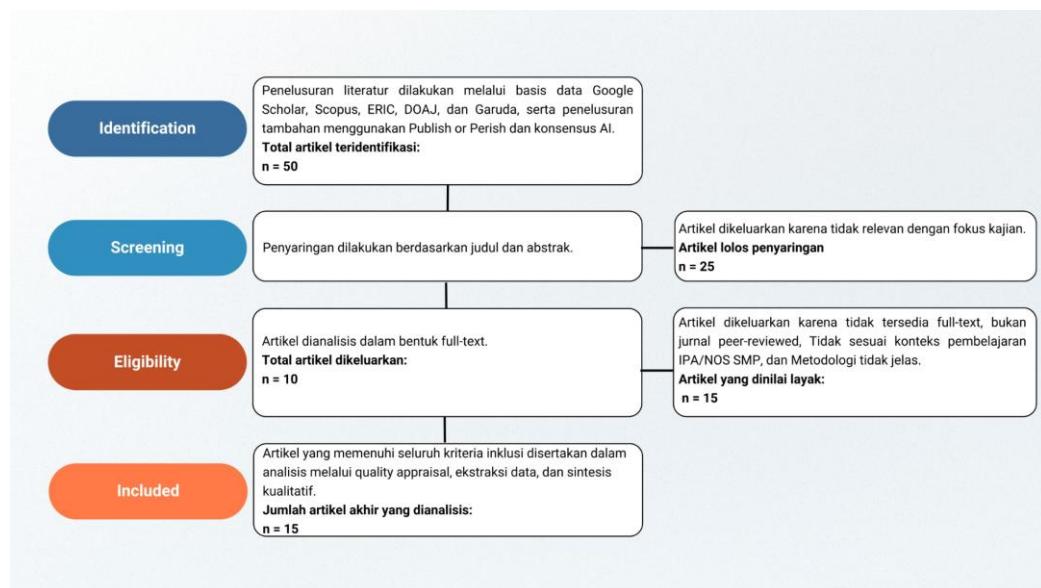
Telaah literatur menunjukkan adanya gap penelitian yang signifikan. Pertama, kajian filsafat ilmu dalam pendidikan secara umum masih dominan teoretis, sehingga kajian spesifik pada pembelajaran IPA SMP masih terbatas (Alifah et al., 2024). Kedua, penelitian yang menguraikan implementasi praktis dimensi ontologi, epistemologi, dan aksiologi dalam aktivitas pembelajaran, asesmen, dan perangkat mengajar masih jarang ditemukan (Syaiful et al., 2024). Ketiga, hubungan empiris antara integrasi filsafat ilmu dengan peningkatan pemahaman NOS dan literasi sains masih minim, sehingga belum dapat dipetakan secara komprehensif (Alifah et al., 2024). Keempat, dalam konteks Indonesia belum banyak penelitian yang mempertimbangkan faktor budaya belajar, kurikulum nasional, kesiapan guru, serta ketersediaan sumber belajar (Purnomo & Mansur, 2023).

METODE

Penelitian ini menggunakan desain *Systematic Literature Review* (SLR) dengan pendekatan deskriptif-kualitatif untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis secara sistematis implementasi nilai-nilai filsafat ilmu (ontologi, epistemologi, dan aksiologi) dalam pembelajaran IPA di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP). Prosedur kajian ini mengacu pada protokol PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) yang mencakup tahapan identifikasi, penyaringan (*screening*), penilaian kelayakan (*eligibility*), dan inklusi artikel (Ridho & Dasar, 2023). Penelusuran literatur dilakukan menggunakan beberapa basis data akademik, yaitu *Google Scholar*, *Scopus*, *ERIC*, *DOAJ*, dan *Garuda*, dengan bantuan aplikasi *Publish or Perish* dan *konsensus AI* untuk memperluas cakupan serta meningkatkan akurasi hasil pencarian. Kata kunci yang digunakan meliputi kombinasi istilah *philosophy of science*, *ontology*, *epistemology*, *axiology*, *science education*, *science learning*, *Nature of Science*, *junior high school*, dan *SMP* dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris, yang dikombinasikan menggunakan operator Boolean (AND, OR). Alur metode PRISMA ditunjukkan pada Gambar 1.

Artikel yang dipertimbangkan dalam kajian ini harus memenuhi kriteria inklusi, yaitu dipublikasikan dalam rentang 10 tahun terakhir (2015–2025), membahas dimensi filsafat ilmu dalam konteks pembelajaran IPA atau *Nature of Science*, relevan dengan pendidikan sains formal khususnya pada jenjang SMP, diterbitkan dalam jurnal *peer-reviewed*, serta tersedia dalam bentuk full-text. Sebaliknya, artikel yang hanya berupa abstrak, editorial, atau opini, tidak melalui proses *peer-review*, tidak tersedia dalam full-text, tidak memiliki keterkaitan langsung dengan pembelajaran IPA atau NOS, atau merupakan publikasi duplikat dan tidak memiliki kejelasan metodologis, dikeluarkan dari analisis. Proses seleksi artikel mengikuti alur PRISMA, dimulai dari penghapusan duplikasi, penyaringan judul dan abstrak, pembacaan teks lengkap, hingga penentuan artikel akhir yang dianalisis secara mendalam.

Artikel yang lolos tahap inklusi kemudian dievaluasi kualitasnya melalui *quality appraisal* untuk memastikan kredibilitas dan relevansi, dengan mempertimbangkan kejelasan tujuan penelitian, kesesuaian desain dan metode, ketepatan prosedur pengumpulan dan analisis data, relevansi temuan dengan filsafat ilmu dan pembelajaran IPA, serta konsistensi antara data, analisis, dan kesimpulan. Artikel yang tidak memenuhi standar kualitas metodologis minimum tidak disertakan dalam sintesis akhir. Data dari setiap artikel terpilih kemudian diekstraksi menggunakan matriks ekstraksi data yang memuat informasi utama seperti identitas artikel, konteks dan jenjang pendidikan, dimensi filsafat ilmu yang dikaji, strategi atau model implementasi, serta dampaknya terhadap pembelajaran IPA dan pemahaman *Nature of Science*. Data yang telah diekstraksi dianalisis menggunakan analisis isi kualitatif melalui proses pengkodean tematik dan pengelompokan kategori, yang selanjutnya disintesis secara naratif untuk mengidentifikasi pola, kecenderungan, dan model implementasi nilai-nilai filsafat ilmu yang paling efektif dalam pembelajaran IPA SMP.



Gambar 1. Alur PRISMA dalam menyeleksi literatur

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelusuran yang dilakukan memberikan gambaran bagaimana filsafat ilmu diimplementasikan dalam pembelajaran IPA. Hasil telaah terhadap literatur disajikan dalam Tabel 1. Hasil menunjukkan berbagai strategi, model dan berbagai media dalam menanamkan nilai-nilai filsafat Ilmu dalam pembelajaran IPA. Berdasarkan hasil sintesis terhadap 15 artikel ilmiah yang dianalisis, ditemukan bahwa implementasi nilai-nilai filsafat ilmu dalam pembelajaran IPA SMP secara dominan menggunakan pendekatan integratif dan eksplisit, khususnya dalam mengajarkan dimensi epistemologi dan aksiologi sains. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Shi (2020) yang menunjukkan bahwa pendekatan *explicit-reflective* secara signifikan meningkatkan pemahaman *Nature of Science* (NOS) dibandingkan pendekatan implisit yang hanya mengandalkan aktivitas praktikum tanpa refleksi filosofis (Shi, 2020).

Secara kuantitatif, lebih dari 50% artikel menekankan penggunaan model pembelajaran aktif seperti *Inquiry-Based Learning* dan *Case-Based Teaching* sebagai wahana utama integrasi filsafat ilmu. Green *et al.* (2021) menegaskan bahwa pendekatan berbasis kasus memungkinkan siswa memahami praktik ilmiah sebagai proses yang sarat dengan pertimbangan epistemologis dan sosial, bukan sekadar prosedur teknis. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Lampert (2021) yang menyatakan bahwa integrasi eksplisit filsafat ilmu dalam pembelajaran IPA berkontribusi langsung terhadap peningkatan literasi ilmiah dan kemampuan reflektif siswa.

Dari sisi media pembelajaran, hasil telaah menunjukkan kecenderungan meningkatnya penggunaan bahan ajar digital dan e-modul kontekstual, khususnya

pada penelitian-penelitian lokal di Indonesia. Aswirna *et al.* (2023) membuktikan bahwa e-modul IPA terpadu yang secara eksplisit memuat nilai aksiologi mampu meningkatkan pemahaman konsep sekaligus sikap ilmiah siswa SMP. Temuan-temuan awal ini kemudian diklasifikasikan secara rinci dalam Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Artikel Penerapan Filsafat Ilmu dalam Pembelajaran IPA

Judul	Penulis	Jurnal Penerbit	Ringkasan Isi (Fokus Filsafat Ilmu & Strategi Implementasi)
<i>Using Explicit Teaching of Philosophy to Promote Understanding of the Nature of Science: A Case Study from a Chinese High School</i>	Xiaoming Shi	<i>Science & Education</i>	<p>Strategi: Menggunakan pendekatan <i>Explicit and Reflective</i> dalam kursus interdisipliner. Topik POS (penalaran, realisme, penjelasan) secara eksplisit dihubungkan dengan konten subjek dan tema NOS (<i>Nature of Science</i>). Tujuan: Peningkatan pemahaman NOS dan dimensi sosial-epistemik sains.</p>
<i>Adapting practice-based philosophy of science to teaching of science students</i>	Sara Green, et. al.	<i>European Journal for Philosophy of Science</i>	<p>Strategi: <i>Case-Based Teaching</i> dan pendekatan <i>Active Learning/Inductive Teaching</i>. Materi Filsafat Sains diadaptasi secara spesifik agar relevan dengan disiplin ilmu dan jalur karir siswa. Fokus: Menggunakan kasus nyata dan kontemporer untuk mendorong refleksi filosofis.</p>
<i>The integrative approaches in teaching science in Vinisitahan National High School</i>	Annalisa B. Bataller, & Rafael C. Kallos	<i>PANTAO: International Journal of the Humanities and Social Sciences</i>	<p>Strategi: Implementasi pendekatan integratif seperti <i>Inquiry-Based Learning, Collaborative Learning, Cooperative Learning, dan Active Learning</i>. Model ini ditantang oleh kurangnya sumber daya dan masalah individual siswa dalam kolaborasi.</p>
<i>Teaching Philosophy of Science to Science Students: An Alternative Approach</i>	Ragnar Fjelland	<i>Studies in Philosophy and Education</i>	<p>Strategi: Mengajukan kurikulum alternatif yang fokus pada 5 topik inti (Pengukuran/Matematika, Statistik, Reduksionisme, Pengejaran Kepastian, dll.) Filosofi Implementasi: Pendidikan harus menanamkan <i>good judgement, wisdom, dan humility</i> untuk melawan spesialisasi yang sempit.</p>
<i>The Integration of The Philosophy of Science and Character Education Curriculum</i>	Fitrian Nabil, & Mulyawan Safwandy Nugraha	<i>Indonesian Journal of Multidisciplinary Research</i>	<p>Strategi: Filsafat Sains (Ontologi, Epistemologi, Aksiologi) dijadikan landasan kurikulum untuk mengintegrasikan nilai. Model Implementasi: Program sekolah seperti <i>Building Learning Power (BLP)</i> dan <i>Night of Faith and Piety Development (MABIT)</i> untuk menginternalisasi nilai-nilai.</p>

Judul	Penulis	Jurnal Penerbit	Ringkasan Isi (Fokus Filsafat Ilmu & Strategi Implementasi)
<i>Integrated Science E-Module assisted by the Flip PDF Professional Application to Integrate Character Education Values in Science Learning for Junior High Schools</i>	Prima Aswirna, Media Roza, & Mela Zainia	<i>Journal of Natural Science and Integration</i>	<p>Strategi: Pengembangan E-Modul Sains Terpadu (sebagai materi ajar) yang didesain untuk secara eksplisit mengintegrasikan nilai Aksiologi (karakter).</p> <p>Tujuan: Mencapai tujuan aksiologis (misalnya peduli lingkungan) melalui sumber belajar digital.</p>
<i>Teaching the Nature of Science from a Philosophical Perspective</i>	Yvonne Lampert	<i>Science & Education</i>	<p>Strategi: Mengusulkan kerangka kerja <i>Cross-Curricular Teaching</i> dengan dua model: <i>Integrative (Implicit)</i> (Filsafat dalam kelas Sains) dan <i>Additional and Cooperative (Explicit)</i> (Sains/NOS dalam kelas Filsafat, dikoordinasikan)</p> <p>Fokus: Menggunakan analisis konseptual untuk meningkatkan literasi ilmiah.</p>
Peran Hakikat Sains Dalam Pembelajaran Ipa Terhadap Hasil Belajar Siswa	Syahiida Aliyya Putri, et.al.	<i>Journal of Sustainable Transformation</i>	<p>Strategi: Menekankan pentingnya strategi <i>Explicit-Reflective</i>, terutama dalam kerangka <i>Inquiry-Based Learning</i>.</p> <p>Tujuan: Mengintegrasikan aspek-aspek NOS (proses, produk, sikap) untuk meningkatkan literasi sains dan berpikir kritis.</p>
Hubungan Antara Filsafat, Filsafat Ilmu, dan Ilmu Pengetahuan	Vera Wati, et. al.	<i>J-Diteksi (Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi)</i>	<p>Strategi: Tidak berfokus pada implementasi kelas, tetapi pada Analisis Konseptual terhadap karya-karya filsuf (Popper, Kuhn, Feyerabend).</p> <p>Tujuan Filosofis: Memperkuat landasan epistemologis dan metodologis (falsifikasi, paradigma) untuk pemahaman ilmu yang holistik.</p>
Analisis Tingkat Pemahaman Konsep Siswa Pada Pembelajaran IPA	Salsabila As Sa'adah, et. al.	<i>Edu-Sains</i>	<p>Strategi: Menyoroti kegagalan model transmisi pengetahuan (pembelajaran berpusat pada guru).</p> <p>Saran Strategis: Guru perlu beralih ke model pembelajaran inovatif, interaktif, dan berpusat pada siswa untuk meningkatkan pemahaman konsep.</p>
<i>Challenges in Teaching Integrated Science in Junior High Schools</i>	Philip Dorsah, et. al.	<i>Open Access Library Journal</i>	<p>Strategi yang Terhambat: Penggunaan metode <i>Inquiry-Based Teaching</i>, <i>Project-Based Teaching</i>, dan Demonstrasi oleh guru terhambat oleh kurangnya laboratorium.</p> <p>Implementasi: Ketersediaan fasilitas sangat penting untuk mendukung epistemologi sains yang berbasis eksperimen dan inkuiiri.</p>

Judul	Penulis	Jurnal Penerbit	Ringkasan Isi (Fokus Filsafat Ilmu & Strategi Implementasi)
<i>How to teach philosophy of science to science students</i>	Mansoor Niaz	<i>EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education</i>	<p>Strategi: Menggunakan studi kasus sejarah sains (Milikan, Rutherford) untuk mengungkap asumsi filosofis dan underdetermination di balik temuan ilmiah.</p> <p>Tujuan: Mengajarkan filsafat sebagai alat untuk <i>self-correction</i> dan mengungkap kontroversi epistemik.</p>
Faktor Penyebab Rendahnya Pemahaman Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika Di SD 14 Semperiuk A	Buyung, et. al.	<i>Journal Of Educational Review And Research</i>	<p>Strategi pembelajaran yang Gagal dalam penerapan: Pembelajaran yang mengandalkan hafalan rumus (transmisi) saja..</p> <p>Saran Strategis: Guru harus menciptakan suasana belajar yang menyenangkan, inovatif, dan menggunakan alat peraga konkret untuk menumbuhkan minat dan pemahaman konsep.</p>
Pengaruh Pendekatan Etnosains Dalam Pembelajaran Ipa Di Sekolah Di Tinjau Dari Filsafat Ilmu	Loly Suwandani, et.al.	<i>Jurnal Pendidikan Dasar Dan Sosial Humaniora</i>	<p>Strategi: Pendekatan Etnosains yang menghubungkan konsep IPA dengan kearifan/budaya lokal.</p> <p>Filosofi Implementasi: Menyelaraskan Ontologi, Epistemologi, dan Aksiologi IPA dengan konteks budaya siswa, membuat pembelajaran lebih bermakna.</p>
Pengetahuan Hakikat Sains (Nature of Sains - Nos) Siswa SMP Negeri dan SMP Islam: Tinjauan Berdasarkan Gender	A Wahab Jufri, et.al.	<i>Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi</i>	<p>Strategi Implisit: Meskipun ada perbedaan pemahaman NOS antar sekolah, tidak ada perbedaan pemahaman antar gender; ini menyiratkan bahwa pendekatan pedagogis yang diterapkan (apakah di SMP Negeri atau Islam) mampu menciptakan lingkungan belajar yang mendukung kedua gender secara setara dalam memahami konsep ilmiah.</p>

a. Filsafat Ilmu dan Pembelajaran IPA

Secara umum, filsafat didefinisikan sebagai kajian terhadap masalah-masalah mendasar yang meliputi persoalan pengetahuan, eksistensi, akal, pikiran, nilai, dan bahasa. Dalam pengertian yang lebih luas, filsafat merupakan aktivitas yang dilakukan seseorang untuk mencoba memahami kebenaran fundamental mengenai diri sendiri serta dunia tempat manusia tinggal. Upaya pemahaman ini juga mencakup hubungan esensial antara manusia dengan alam semesta serta hubungan antar manusia itu sendiri (Harianto, 2023).

Filsafat adalah ilmu yang mempelajari dengan sungguh-sungguh hakikat kebenaran segala sesuatu. Secara etimologis, filsafat berasal dari kata *philein* yang berarti cinta dan *sophia* yang berarti kebijaksanaan, sehingga bermakna

"cinta kebijaksanaan" atau *love of wisdom*. Filsafat dipahami sebagai aktivitas berpikir secara mendalam, radikal, kritis, dan menyeluruh untuk menemukan hakikat dari apa yang dipersoalkan. Para tokoh filsafat memandang filsafat sebagai pengetahuan tentang kebenaran sejati, penyelidikan tentang sebab dan asas segala sesuatu, serta usaha intelektual untuk memahami realitas secara utuh. Dengan demikian, filsafat menjadi landasan penting dalam upaya manusia mencari pemahaman yang paling fundamental mengenai alam, manusia, dan kehidupan (Mariyah, *et.al.*, 2021).

Nilai-nilai filsafat ilmu dalam pembelajaran IPA mencakup tiga dimensi utama yang saling terkait. Dimensi ontologi membantu siswa memahami hakikat realitas ilmiah sebagai objek nyata dan dapat diamati, di mana studi Shi (2020) menunjukkan bahwa pembelajaran eksplisit tentang topik seperti *realism* dan *explanation* mengubah konsepsi mayoritas siswa dari "sains sebagai pengetahuan di sekolah" menjadi pemahaman matang bahwa "sains adalah konstruksi manusia yang terus berkembang dengan keterbatasan." Pemahaman ontologi ini penting karena menuntut siswa memahami konsep secara mendalam serta mampu memprediksi dan menafsirkan fenomena berdasarkan bukti yang dapat diuji. Dimensi epistemologi meningkatkan pemahaman siswa tentang cara memperoleh pengetahuan ilmiah melalui pengamatan, eksperimen, penalaran, dan analisis data, mencakup hubungan hipotesis-teori-hukum, sifat tentatif pengetahuan, dan peran kesalahan dalam investigasi ilmiah. Fjelland (2022) menemukan bahwa banyak siswa tidak memahami dasar epistemologis dari metode statistik yang mereka gunakan, sehingga pembelajaran perlu menekankan keterampilan ilmiah seperti mengorganisasi data, menginterpretasi hasil, serta menggunakan prosedur penyelidikan sistematis. Dimensi aksiologi memperkuat pemahaman tentang tanggung jawab sosial sains dan etika penelitian, dengan temuan bahwa siswa mampu mengidentifikasi asumsi normatif tersembunyi dalam praktik ilmiah dan memahami interaksi dua arah antara sains dan masyarakat. Integrasi nilai aksiologis diwujudkan melalui diskusi tentang hubungan sains dengan teknologi, lingkungan, dan masyarakat, menumbuhkan sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, keterbukaan terhadap bukti, kepekaan terhadap isu sosial, serta kemampuan mengambil keputusan berdasarkan data yang bertanggung jawab, sehingga siswa mampu melihat bahwa sains memiliki implikasi moral, sosial, dan praktis dalam kehidupan (Lampert, 2021).

b. Pola, kesamaan, perbedaan dan Strategi/model Implementasi

Pola utama implementasi nilai-nilai filsafat ilmu dalam pembelajaran IPA secara dominan mengarah pada adopsi strategi yang Integratif, Eksplisit, dan Reflektif, yang terbukti jauh lebih efektif dibandingkan pendekatan pembelajaran berbasis hafalan atau transmisi pengetahuan yang cenderung gagal meningkatkan pemahaman konsep dan Hakikat Sains (*Nature of Science/NOS*).

Kesamaan fundamental dari berbagai kajian ini adalah penolakan terhadap model pengajaran lama dan fokus pada tujuan akhir yang sama, yaitu peningkatan literasi ilmiah dan pembentukan sikap kritis. Secara strategis,

model pembelajaran aktif seperti *Inquiry-Based Learning* dan *Case-Based Teaching* berfungsi sebagai wahana utama untuk mewujudkan pendekatan eksplisit-reflektif tersebut. Perbedaannya terletak pada lingkup implementasi, di mana beberapa fokus pada desain kurikulum alternatif atau analisis konseptual, sementara yang lain berfokus pada pengembangan media ajar seperti E-Modul. Terdapat hubungan sinergis antara cara mengajar (Eksplisit-Reflektif) dan model pembelajaran (Inkuiri/Kasus), di mana Epistemologi sains diperkuat melalui studi kasus sejarah atau penyelidikan berbasis eksperimen, dan Aksiologi diintegrasikan melalui pendidikan karakter serta adopsi pendekatan Etnosains untuk kontekstualisasi budaya. Meskipun demikian, implementasi ini menghadapi tantangan signifikan, terutama karena kurangnya sarana laboratorium yang secara langsung menghambat pencapaian tujuan epistemologis berbasis inkuiри.

c. Efektifitas Strategi dan Model

Strategi integrasi yang terbukti efektif adalah pembelajaran berbasis kasus dengan pendekatan eksplisit dan reflektif. Pendekatan eksplisit menunjukkan hasil jauh lebih baik dibanding pendekatan implisit yang mengasumsikan pemahaman filosofis muncul otomatis. Pembelajaran secara eksplisit seperti pembelajaran yang interdisipliner dengan mengintegrasikan berbagai mata pelajaran dengan Filsafat menjadikan peserta didik mampu meningkatkan pemahamannya dalam materi yang diajarkan. Selain itu mengajarkan siswa dengan pendekatan reflektif seperti menjelaskan perkembangan model atom dan bagaimana makhluk merasakan sakit dalam pembelajaran dengan praktik meningkatkan pemahaman peserta didik dalam menyusun metode dan pemahamannya tentang NOS. Pendekatan ini men adopsi konsep "*implied student*" yang mempertimbangkan jalur karir beragam siswa, tidak hanya calon peneliti tetapi juga guru, profesional industri, dan pembuat kebijakan. Berbeda dengan pendekatan implisit yang tidak secara langsung memberikan informasi kepada peserta didik mengenai kejadian suatu fenomena melainkan peserta didik diasumsikan membagen pemahaman filosofis secara otomatis.

Keunggulan utama pendekatan Eksplisit adalah ia secara sadar dan sengaja menghubungkan topik filosofis (seperti realisme atau penalaran) dengan konten sains dan tema NOS, menumbuhkan kemampuan reflektif dan evaluatif. Sebaliknya, pendekatan Implisit memiliki kelemahan mendasar karena berasumsi bahwa pemahaman filosofis akan muncul secara otomatis hanya dari kegiatan praktik, yang pada akhirnya gagal menanamkan konsep secara mendalam.

Model pembelajaran yang dapat diterapkan seperti *project based learning*, *problem based learning*, *inquiry based learning*, *discovery learning* menekankan pada pembelajaran aktif dan menjadikan siswa bisa memahami hakikat sains lebih mendalam. Beberapa penelitian seperti Hikmawati, et.al. (2025) menunjukkan model *project based learning* dengan metode hybrid menjadikan

subjek penelitian menjadi lebih aktif dalam pembelajaran. Penelitian Seftiana, et.al. (2025) menunjukkan dengan menggunakan model *inquiry based learning* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran IPA. Integrasi pembelajaran dengan berbagai media digital seperti phet simulation, e-modul, e-lkpd juga berdampak baik dalam pembelajaran, seperti penelitian Muliadi, et.al. (2025) dengan mengintegrasikan media digital (*phet simulation*) ini memberikan kesempatan pada siswa untuk melakukan eksplorasi materi secara mandiri dan mendalam. Bukan hanya bagi siswa dengan menggunakan media digital juga meningkatkan kompetensi guru (Susilawati, et.al., 2025; Gunawan, et.al., 2025).

Dalam konteks model pembelajaran sebagai wahana implementasi, baik *Inquiry-Based Learning* (IBL) maupun *Case-Based Teaching* (CBT) berfungsi sebagai pendorong utama pendekatan Eksplisit-Reflektif, namun dengan titik fokus dan tantangan yang berbeda. IBL memiliki kelebihan kuat dalam menekankan proses ilmiah, validasi berbasis eksperimen, dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Seftiana, et al., 2025), yang sangat krusial untuk dimensi Epistemologi sains. Namun, kelemahan kritis IBL adalah ketergantungannya yang tinggi pada infrastruktur; ketiadaan laboratorium yang memadai secara langsung menghambat pencapaian tujuan epistemologis berbasis inkuiri (Dorsah, et al. 2024). Di sisi lain, CBT memiliki keunggulan dalam mengaitkan konten sains dengan pertimbangan epistemologis dan sosial melalui studi kasus sejarah atau kontroversi ilmiah kontemporer (Green, et al., 2021), menjadikannya model yang ideal untuk memperkuat pemahaman NOS secara kontekstual dan menanamkan nilai-nilai Aksiologi melalui diskusi etika. Dengan demikian, efektivitas optimal tercapai ketika IBL dan CBT disinergikan di bawah payung strategi Explicit-Reflective, menggunakan CBT untuk eksplorasi konseptual/filosofis dan IBL untuk validasi empiris, sambil mengatasi kendala sarana melalui adopsi teknologi seperti simulasi PhET.

d. Tantangan Implementasi

Meskipun integrasi nilai-nilai filsafat ilmu terbukti mampu mentransformasi pemahaman Nature of Science (NOS), implementasinya di lapangan menghadapi hambatan multidimensi yang diawali oleh faktor kompetensi guru. Tantangan paling mendasar terletak pada kesiapan pedagogis guru dalam beralih dari metode transfer pengetahuan menuju inkuiri filosofis, di mana Bataller & Kallos (2025) menyoroti bahwa kesiapan ini seringkali menjadi penghalang utama dalam menerapkan pendekatan integratif. Permasalahan ini diperparah oleh fakta bahwa masih banyak guru yang terjebak pada pola pengajaran berbasis hafalan rumus (transmisi), yang menurut Buyung et al. (2022) menjadi penyebab utama rendahnya pemahaman konsep siswa. Implikasinya, tanpa penguasaan materi filsafat dan kreativitas mengajar, guru kesulitan menjelaskan dimensi epistemologi secara eksplisit, sehingga pembelajaran kembali bersifat dogmatis.

Selain faktor pengajar, karakteristik dan budaya belajar siswa juga menjadi tantangan signifikan, terutama dalam penerapan model pembelajaran

aktif. Sa'adah et al. (2025) mengungkapkan bahwa sebagian besar siswa masih berada pada kategori pemahaman konsep yang rendah akibat dominasi pembelajaran yang berpusat pada guru, yang kemudian menghambat kolaborasi saat penerapan metode Inquiry-Based. Kesenjangan pemahaman ini juga ditemukan oleh Fjelland (2022), yang mencatat bahwa siswa seringkali menggunakan metode statistik atau matematika tanpa memahami dasar epistemologisnya, menunjukkan adanya kesenjangan yang nyata antara kemampuan teknis dan pemahaman filosofis yang mendalam.

Tantangan implementasi semakin kompleks dengan adanya kendala pada ketersediaan sarana dan struktur kurikulum. Dari sisi infrastruktur, Dorsah et al. menegaskan bahwa ketiadaan laboratorium sains yang memadai sangat menghambat penerapan Inquiry-Based Teaching dan demonstrasi, sehingga siswa kehilangan kesempatan memvalidasi pengetahuan secara empiris dan pembelajaran menjadi sekadar teoretis. Sementara itu, dari sisi kurikulum, Nabil & Nugraha (2024) mengindikasikan bahwa integrasi nilai aksiologi (karakter) sulit diselaraskan dengan desain kurikulum yang memiliki target materi akademik padat. Hal ini sejalan dengan kritik Fjelland (2022) mengenai spesialisasi sempit pendidikan sains yang dapat mengabaikan pengembangan "kebijaksanaan" (wisdom) dan "penilaian yang baik" (good judgement), yang seharusnya menjadi tujuan akhir dari integrasi filsafat ilmu.

e. **Konteks Pembelajaran Lokal Indonesia**

Temuan studi internasional mengenai efektivitas pendekatan explicit-reflective dan case-based sangat relevan, namun memerlukan adaptasi kultural dan struktural untuk diterapkan di Indonesia, salah satunya melalui jembatan budaya dan teknologi. Dalam aspek budaya, Suwandani et al. (2022) menemukan bahwa pendekatan etnosains – yang menghubungkan konsep IPA dengan kearifan lokal – mampu membuat dimensi ontologi dan aksiologi lebih konkret, menggantikan ketergantungan pada sejarah sains Barat dengan budaya siswa sebagai objek kajian yang nyata. Di sisi lain, untuk mengatasi tantangan infrastruktur laboratorium yang menghambat inkuiri, temuan Muliadi et al. (2025) dan Aswirna et al. (2023) menunjukkan bahwa integrasi teknologi melalui simulasi virtual (seperti PhET) dan E-modul interaktif efektif memfasilitasi "laboratorium virtual". Solusi ini memungkinkan siswa tetap mengalami proses validasi ilmiah (epistemologi) dan memahami nilai guna teknologi (aksiologi) meskipun menghadapi keterbatasan sarana fisik.

Selain adaptasi metodologis, kontekstualisasi juga sangat krusial dalam dimensi aksiologi yang diselaraskan dengan pendidikan karakter dalam kurikulum nasional. Nabil dan Nugraha (2024) menekankan bahwa pembelajaran sains di Indonesia tidak boleh bebas nilai, melainkan harus terintegrasi dengan muatan moral dan ketuhanan yang sesuai dengan falsafah pendidikan negara. Pendekatan ini mengadaptasi diskusi etika sains, seperti bioetika atau isu lingkungan yang umum di studi Barat, menjadi lebih terstruktur dalam bingkai spiritual dan moral. Dengan demikian, implementasi filsafat ilmu di jenjang SMP tidak hanya memperkuat

pemahaman kognitif, tetapi juga berkontribusi langsung pada pembentukan karakter peserta didik yang utuh.

KESIMPULAN

Tinjauan sistematis ini menyimpulkan bahwa model implementasi nilai-nilai filsafat ilmu (Ontologi, Epistemologi, dan Aksiologi) dalam pembelajaran IPA SMP yang efektif adalah model Integratif, Eksplisit, dan Reflektif. Model ini mengatasi rendahnya pemahaman Hakikat Sains (*Nature Of Science*) yang disebabkan oleh pembelajaran hafalan dengan mendorong pergeseran ke metode pembelajaran aktif, seperti *Inquiry-Based Learning* dan *Case-Based Teaching*, yang secara eksplisit menghubungkan konsep sains dengan landasan filosofisnya. Implementasi ini berfokus pada penggunaan studi kasus sejarah atau kontroversi ilmiah aktual untuk memperkuat pemahaman epistemologis (proses ilmiah) dan diskusi etika untuk menanamkan aksiologi (tanggung jawab sosial). Walaupun model ini terbukti mampu mentransformasi konsepsi siswa tentang sains dan meningkatkan literasi ilmiah, penerapannya masih menghadapi tantangan signifikan terkait ketersediaan sumber daya dan perlunya peningkatan kompetensi guru dalam mengintegrasikan dimensi filosofis ke dalam praktik mengajar.

REKOMENDASI

Berdasarkan temuan penelitian, direkomendasikan agar pendidik dan pembuat kebijakan memprioritaskan pergeseran dari pembelajaran hafalan menuju model implementasi yang Integratif, Eksplisit, dan Reflektif melalui strategi aktif seperti *Inquiry-Based Learning* dan *Case-Based Teaching*. Untuk mengoptimalkan pendekatan ini, diperlukan dukungan konkret berupa pelatihan pengembangan kompetensi pedagogis guru dalam mengintegrasikan dimensi filosofis (ontologi, epistemologi, aksiologi) serta penyediaan sumber daya pembelajaran yang relevan, seperti materi studi kasus sejarah sains dan diskusi etika, guna mengatasi kendala keterbatasan sarana dan memastikan peningkatan literasi sains serta pemahaman Hakikat Sains (NOS) peserta didik secara berkelanjutan.

REFERENSI

- Alifah, I. N., Permatasari, A. D., Mahardika, I. K., & Suratno, S. (2024). Konstruksi Ilmu Pengetahuan Alam dalam Pendidikan: Pespektif Filsafat Ilmu. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(3), 50185–50193. <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/23806>
- Aswirna, P., Roza, M., & Zainia, M. (2023). Integrated Science E-Module assisted by the Flip PDF Professional Application to Integrate Character Education Values in Science Learning for Junior High Schools. *Journal of Natural Science and Integration.*, 6(1), 14–27. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v6i1.16262>

- Bataller, A. B., & Kallor, R. C. (2025). The integrative approaches in teaching science in Vinisitahan National High School. International Journal Of The Humanities and Social Sciences, 4(2), 226-231. <https://doi.org/10.69651/PIJHSS040223>
- Buyung, B., Wahyuni, R., & Mariyam, M. (2022). Faktor Penyebab Rendahnya Pemahaman Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika Di SD 14 Semperiuk A. JOURNAL OF EDUCATIONAL REVIEW AND RESEARCH, 5(1), 46-51. <https://doi.org/10.26737/jerr.v5i1.3538>
- Diaz, M. (2025). How to teach philosophy of science to science students. EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 21(5), 1-3. <https://doi.org/10.29333/ejmste/16255>
- Dorsah, P., Awini, G., Okyer, M., Alhassan, A. G., Shahadu, I., & Kpemuonye, A. K. N. (2024). Challenges in teaching integrated science in junior high schools. Open Access Library Journal, 11(2), 1-13. <https://doi.org/10.4236/oalib.1111101>
- Fjelland, R. (2022). Teaching philosophy of science to science students: An alternative approach. Studies in Philosophy and Education, 41(3), 243-258. <https://doi.org/10.1007/s11217-021-09802-8>
- Green, S., Andersen, H., Danielsen, K., Emmede, C., Joas, C., Johansen, M. W., Nagayoshi, C., Witteveen, J., & Sørensen, H. K. (2021). Adapting practice-based philosophy of science to teaching of science students. European Journal for Philosophy of Science, 11(75), 1-18. <https://doi.org/10.1007/s13194-021-00393-2>
- Gunawan, G., Kosim, K., Hikmawati, H., Nisrina, N., Zainuri, B. N. S., Qothrunnada, Q., & Muliadi, I. (2025). Pelatihan dan Implementasi Game Edukasi dalam Pembelajaran Berbasis Proyek bagi Guru di NTB . Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat, 8(4), 745-752. <https://doi.org/10.29303/jppm.v8i4.10784>
- Handayani, S. A. (2025). Peran Nature of Science (NOS) dalam pengembangan literasi sains. Cognitive: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran, 3(2), 18-34. DOI: <https://doi.org/10.61743/cg.v3i2.11>
- Harianto, B. (2023). Filsafat Ilmu. Medan: FEBI UIN-SU Press.
- Hoëttecke, D., & Silva, C. C. (2011). Why Implementing History and Philosophy in School Science Education is a Challenge: An Analysis of Obstacles. Sci & Educ, 20(3-4), 293-316. [10.1007/s11191-010-9285-4](https://doi.org/10.1007/s11191-010-9285-4)
- Hikmawati, H., Taufik, M., Rahayu, S., Ardhuhu, J., & Muliadi, I. (2025, March). Penerapan Mode Hybrid Dalam Project-Based Learning: Studi Profil Gaya Belajar Mahasiswa Calon Guru Fisika. In Prosiding Seminar Nasional Sosial dan Humaniora (Vol. 2, pp. 102-110). DOI: <https://doi.org/10.29303/sh.v2i.3397>
- Jufri, A. W., Nirmala, S. A., Munib, & Dewi, E. S. (2025). Pengetahuan Hakikat Sains (Nature of Sains - Nos) Siswa SMP Negeri dan SMP Islam: Tinjauan Berdasarkan Gender. Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi., 13(1), 30-38. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i1.14530>
- Lampert, Y. (2021). Teaching the nature of science from a philosophical perspective. Journal of Didactics of Philosophy., 5(1), 6-28. <https://doi.org/10.46586/JDPh.2021.9593>

- Khishfe, R., & Lederman, N. (2007). Relationship between instructional context and views of nature of science. International Journal of Science Education, 29(8), 939-961. <https://doi.org/10.1080/09500690601110947>
- Macleod, M. (2021). Integrating philosophy of science in civil engineering: an integrative course design strategy. European Journal for Philosophy of Science, 11(105), 14. <http://doi.org/10.1007/s13194-021-00422-0>
- Mubarakah, R. H., Putri, S. A., Wulandari, A., Ikmawati, I., & Kurniawan, K. (2025). PERAN HAKIKAT SAINS DALAM PEMBELAJARAN IPA TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA. Journal of Sustainable Transformation, 4(01), 1-10. DOI: <https://doi.org/10.59310/jst.v4i01.80>
- Muliadi, I., Gunawan, G., Hudaini, L., & Gifari, P. (2025). Pengenalan PhET Simulation: Pendorong Eksplorasi Mendalam dan Motivasi Belajar Fisika di SMAN 4 Mataram. Indonesian Journal of Education and Community Services, 5(2), 75-80.
- Nabil, F., & Nugraha, M. S. (2024). The Integration of The Philosophy of Science and Character Education Curriculum. Indonesian Journal of Multidisciplinary Research, 4(2). <https://doi.org/10.17509/ijomr.v4i2.78731>
- Niaz, M. (2025). How to teach philosophy of science to science students. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 21(5), em2625. <https://doi.org/10.29333/ejmste/16255>
- OECD. (2023). PISA 2022 Results: Factsheets - Indonesia. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2022-results.htm>
- OECD. (2024). New PISA results on creative thinking: Can students think outside the box?. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/pisa>
- Purnomo, D., & Mansur, A. (2024). Studi Ontologi, Epistemologi dan Aksiologi Dalam Dunia Pendidikan. JURNAL JENDELA PENDIDIKAN, 4(04), 398–406. <https://doi.org/10.57008/jjp.v4i04.1028>
- Ridho, M., & Dasari, D. (2023). Systematic Literature Review: Identitas Matematika dalam Pembelajaran Matematika. Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika, 7(1), 631-644. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.1989>
- Sa'adah, S. A., Wakhidah, N., Arum, W. F., Hidayati, S., & Indayati, T. (2025). Analisis Tingkat Pemahaman Konsep Siswa Pada Pembelajaran IPA. Edu-Sains, 14(1), 7-15. <https://doi.org/10.22437/jmpmipa.v14i1.39419>
- Seftiana, I., Al Idrus, A., & Kusuma, A. S. (2025). Model Pembelajaran Inkuiiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMAN 6 Mataram. Journal of Classroom Action Research, 7(3). 1038-1046. DOI: <https://doi.org/10.29303/jcar.v7i3.12150>
- Shi, X. (2021). Using explicit teaching of philosophy to promote understanding of the nature of science: a case study from a Chinese high school. *Science & Education*, 30(2), 409-440. <https://doi.org/10.1007/s11191-020-00173-z>
- Susilawati, S., Doyan, A., Kosim, Taufik, M., Verawati, N. N. S. P., Fuadi, H., Firdaus, F., Muliadi, I., Afandi, S., Iqlima S., & Jaswadi, J. (2025). Program Pelatihan dan Pendampingan Pemanfaatan Media Pembelajaran Virtual untuk Meningkatkan Kreativitas Guru di SMA Negeri 2 Jonggat. Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA, 8(3), 964-968. <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v8i3.12077>

- Suwandani, L., Sudjarwo, S., & Jalmo, T. (2022). Pengaruh Pendekatan Etnosains dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Di Tinjau dari Filsafat Ilmu. *Jurnal Pendidikan Dasar Dan Sosial Humaniora*, 2(2), 129-138. <https://doi.org/10.53625/jpdsh.v2i2.4351>
- Syaiful, R., Mochammad, N., & Amrozi, K. (2024). Meaningful Learning in Philosophical Perspective: A Review of Ontology, Epistemology, and Axiology. *Journal of Education Technology and Inovation*, 7(2), 89–94. <https://doi.org/10.31537/jeti.v7i2.2152>
- Wati, V., Nursya, F., Alviani, P. N., & Muhammad, N. (2025). H HUBUNGAN ANTARA FILSAFAT, FILSAFAT ILMU, DAN ILMU PENGETAHUAN. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (J-Diteksi)*, 4(2).DOI: <https://doi.org/10.30604/diteksi.v4i2.1815>
- Widodo, A., Jumanto, J., Adi, Y. K., & Imran, M. E. (2025?). Pemahaman hakikat sains (NOS) oleh siswa dan guru sekolah dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. DOI: <https://doi.org/10.21831/jipi.v5i2.27294>
- Yaumi Rohmah, Nur Afika Fitriani, & Agung Winarno. (2024). Epistemology of Science in Scientific Research. *Jurnal Bintang Manajemen*, 2(4), 134–140. <https://doi.org/10.55606/jubima.v2i4.3430>
- Zai, I., Zega, N. A., Gulo, H., & Harefa, A. R. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep IPA di SMP. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 14(2), 39-54. [10.59672/emasains.v14i2.5353](https://doi.org/10.59672/emasains.v14i2.5353)