

Problematika Guru dalam Mengimplementasikan *Deep Learning* pada Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar

Nur Khafizah, Ika Candra Sayekti*

Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

*Korespondensi Penulis E-mail: ics142@ums.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan menganalisis problematika yang dihadapi guru dalam mengimplementasikan pendekatan *deep learning* pada pembelajaran IPA di sekolah dasar. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kesenjangan antara tuntutan Kurikulum Merdeka dengan realitas implementasi di lapangan, terutama dalam pembelajaran IPA yang memerlukan integrasi kompleks antara hakikat pembelajaran IPA dengan tiga pilar *deep learning* dan kompetensi 6C. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain fenomenologi dengan subjek tiga guru IPA kelas III, IV, dan V yang dipilih secara purposif. Data dikumpulkan melalui wawancara mendalam, observasi nonpartisipatif, dan dokumentasi, kemudian dianalisis menggunakan model Miles dan Huberman melalui tiga tahap, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian mengidentifikasi lima problematika, yaitu: (1) konseptual, yaitu pemahaman responden belum lengkap tentang dimensi profil lulusan dan kesulitan mengintegrasikan tiga pilar *deep learning*; (2) pedagogis, mencakup kesulitan merancang modul ajar integratif; (3) manajerial, yaitu keterbatasan waktu; (4) sumber daya, keterbatasan media dan laboratorium; serta (5) beban kerja administratif berlebihan. Implikasi menekankan perlunya pendampingan berkelanjutan, penyediaan fasilitas memadai, dan pengurangan beban administratif guru.

Kata Kunci: *Deep learning*, Pembelajaran IPA, Problematika guru

Teachers' Problems in Implementing Deep Learning in Science Education in Elementary Schools

Abstract

This study aims to identify and analyze the problems faced by teachers in implementing the deep learning approach in science education in elementary schools. This study is motivated by the gap between the demands of the Merdeka Curriculum and the reality of its implementation in the field, especially in science education, which requires complex integration between the essence of science education and the three pillars of deep learning and 6C competencies. This study uses a qualitative phenomenological design approach with three science teachers from grades III, IV, and V selected purposively as subjects. Data were collected through in-depth interviews, non-participatory observation, and documentation, then analyzed using the Miles and Huberman model through three stages, namely data reduction, data presentation, and conclusion drawing. The results of the study identified five problems, namely: (1) conceptual, namely the respondents' incomplete understanding of the graduate profile dimensions and difficulties in integrating the three pillars of deep learning; (2) pedagogical, including difficulties in designing integrative teaching modules; (3) managerial, namely time constraints; (4) resources, limitations in media and science laboratories; and (5) excessive administrative workload. The implications emphasize the need for continuous assistance, the provision of adequate facilities, and a reduction in teachers' administrative workload.

Keywords: *Deep learning, Science learning, Teachers' problem*

How to Cite: Khafizah, N., & Sayeki, I. C. (2026). Problematika Guru dalam mengimplementasikan deep learning pada pembelajaran ipa di sekolah dasar *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 14(2), 410-423 <https://doi.org/10.21831/jpms.v14i2.93953>

DOI: <https://doi.org/10.21831/jpms.v14i2.93953>

PENDAHULUAN

Perkembangan Revolusi Industri 4.0 membawa perubahan signifikan pada dunia pendidikan yang menuntut peralihan dari penguasaan materi menuju pengembangan kompetensi peserta didik dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi, yaitu meliputi berpikir kritis, kreatif, kolaborasi, dan komunikatif agar siswa mampu menyesuaikan diri dengan tantangan era global (Muhali, 2019; Pratama et al., 2025). Kemampuan memecahkan masalah memiliki peran penting dalam mengembangkan keterampilan abad ke-21 melalui pembelajaran IPA di sekolah dasar, karena pembelajaran IPA secara alamiah melibatkan proses identifikasi masalah, perumusan hipotesis, dan pencarian solusi yang sejalan dengan prinsip *deep learning* (Widodo et al., 2025). Pembelajaran IPA seharusnya dirancang terstruktur dan bermakna dengan mengintegrasikan hakikat IPA sebagai produk, proses, dan sikap ilmiah untuk mengembangkan pemahaman konsep secara mendalam (Kerans & Ngongo, 2023; Santoso & Prodjosantoso, 2020).

Perubahan Kurikulum di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir mencerminkan upaya pemerintah dalam menyesuaikan diri dengan perkembangan dan tuntutan global, yang ditandai dengan peluncuran Kurikulum Merdeka pada tahun 2022/ 2023 sebagai wujud perubahan pendidikan nasional. Implementasi Kurikulum Merdeka menuntut perubahan paradigma pembelajaran dari model tradisional (*surface learning*) menuju pendekatan yang lebih mendalam (*deep learning*) yang berfokus pada pemahaman konsep secara mendalam, pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan pembentukan kompetensi abad ke-21 yang menggabungkan enam dimensi 6C (*character, citizenship, collaboration, communication, creativity, dan critical thinking*) (Fullan et al., 2018; Utari & Muadin, 2023). Khafidh & Sajiman. (2025) mengatakan bahwa Kurikulum Merdeka menuntut pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada penguasaan materi saja, tetapi juga pengembangan kemampuan berpikir kritis dan kreatif yaitu sebagai keterampilan dasar abad ke-21. Pendekatan *deep learning* menekankan pembelajaran bermakna (*meaningful*), pembelajaran penuh kesadaran (*mindful*), dan pembelajaran yang menyenangkan (*joyful*), dengan siswa berperan aktif dalam proses pembelajaran (Diputera et al., 2024).

Meskipun pemerintah telah mendukung implementasi melalui sosialisasi, pelatihan, dan *workshop*, tetapi fakta di lapangan masih terdapat guru yang mengalami kesulitan dalam mengimplementasikan pendekatan ini (Fitrah et al., 2025; Gradini & Dhari, 2025). Berdasarkan data Kemendikdasmen, Kabupaten Purworejo memiliki 539 sekolah dasar yang tersebar di berbagai kecamatan, dengan Kecamatan Kutoarjo yang memiliki 46 sekolah. Sejak Kurikulum Merdeka ditetapkan secara nasional, sekolah-sekolah di berbagai daerah, termasuk di Kutoarjo, mulai menerapkan kurikulum tersebut secara bertahap. Namun, hingga saat ini belum ada data yang secara rinci menunjukkan sekolah mana saja yang telah menerapkan pendekatan *deep learning* dan bagaimana pelaksanaannya di lapangan.

Penelitian terdahulu memperlihatkan bahwa guru masih mengalami berbagai kendala dalam pelaksanaan pendekatan *deep learning*, baik secara aspek konseptual, pedagogis, dan manajerial (Prihantoro et al., 2025; Sudarmono et al., 2025). Pertama, dari aspek konseptual, Mukhoyaroh et al. (2025) menyatakan bahwa guru masih kesulitan dalam memahami konsep *deep learning* secara menyeluruh, merancang perangkat ajar yang tepat, dan memaksimalkan penggunaan fasilitas pendukung. Hidayani et al. (2025) dan Prihantoro et al. (2025) menunjukkan bahwa tiga pilar utama *deep learning* yaitu *meaningful, mindful, dan joyful* serta kompetensi 6C belum diimplementasikan secara bersama-sama tetapi masih berdiri sendiri-sendiri dalam proses pembelajaran. Kedua, dari aspek pedagogis, guru mengalami kesulitan membuat modul ajar yang mengintegrasikan enam kompetensi abad ke-21 dalam kegiatan pembelajaran IPA karena pembelajaran berbasis *deep learning* tidak hanya menekankan pada penguasaan konsep saja tetapi juga pada pembentukan karakter dan kemampuan berpikir kritis (Cahyanto, 2025; Sudarmono et al., 2025). Kerans & Ngongo. (2023) mengatakan bahwa pengembangan bahan ajar IPA yang terpadu memerlukan pemahaman mendalam tentang model pembelajaran inovatif seperti *Project Based Learning* untuk menciptakan suasana pembelajaran yang bermakna, namun guru masih menghadapi kendala dalam implementasinya. Ketiga, dari aspek manajerial, guru dihadapkan dengan tekanan pencapaian target kurikulum dan pengembangan pemahaman konseptual siswa secara mendalam, di mana tekanan administratif dan keterbatasan waktu sering kali membuat guru

kembali menggunakan strategi pembelajaran konvensional (Hakim et al., 2025). Keempat, dari aspek sumber daya, kurangnya fasilitas seperti laboratorium, alat eksperimen, dan media digital, ditambah minimnya pelatihan dan pendampingan menyebabkan banyak guru belum percaya diri dan belum menguasai keterampilan teknis untuk menerapkan pembelajaran kontekstual berbasis *deep learning* (Khoiri et al., 2020; Mukhoyaroh et al., 2025). Kelima, dari aspek beban kerja, tingginya beban administratif membatasi waktu guru untuk menyiapkan pembelajaran yang bermakna, sehingga penerapan *mindful learning* yang seharusnya melibatkan refleksi dan kesadaran dalam proses belajar belum terlaksana secara optimal (Nuraini et al., 2025).

Meskipun berbagai penelitian telah mengidentifikasi kendala implementasi *deep learning* secara umum, masih terdapat sejumlah gap penelitian yang belum terjawab. Pertama, hingga saat ini belum ada data penelitian yang secara jelas menunjukkan bagaimana pelaksanaan *deep learning* di lapangan, khususnya dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. Penelitian terdahulu seperti Mukhoyaroh et al. (2025) lebih banyak berfokus pada konteks Madrasah Ibtidaiyah, sedangkan Nuraini et al. (2025) berfokus pada jenjang SMP, sementara Dewi et al. (2024) membahas implementasi dalam konteks makro nasional tanpa eksplorasi mendalam pada konteks spesifik. Kedua, penelitian terdahulu lebih banyak menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif yang tidak mampu menangkap makna subjek dan kompleksitas pengalaman guru dalam menghadapi perubahan paradigma pembelajaran. Sedikitnya penelitian dengan pendekatan fenomenologi yang menggali pengalaman guru secara langsung menunjukkan adanya ruang kosong dalam penelitian yang perlu diisi, khususnya dalam konteks pembelajaran IPA yang memiliki karakteristik berbeda dengan mata pelajaran lain karena menuntut integrasi kompleks antara hakikat IPA (produk, proses, dan sikap) dengan tiga pilar *deep learning* dan kompetensi 6C. Ketiga, belum ada penelitian yang secara komprehensif menganalisis lima dimensi problematika (konseptual, pedagogis, manajerial, sumber daya, dan beban kerja) dalam satu kajian fenomenologis di sekolah yang telah menerapkan Kurikulum Merdeka lebih dari dua tahun, yang dapat memberikan gambaran holistik tentang implementasi *deep learning* dalam pembelajaran IPA.

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan menganalisis problematika yang dihadapi guru dalam mengimplementasikan pendekatan *deep learning* pada pembelajaran IPA di sekolah dasar dengan pendekatan fenomenologi. Kontribusi penelitian ini terletak pada tiga aspek. Pertama, fokus spesifik pada pembelajaran IPA yang menuntut integrasi kompleks antara hakikat IPA (produk, proses, dan sikap) dengan tiga pilar *deep learning* dan kompetensi 6C, yang belum banyak dieksplorasi dalam penelitian sebelumnya. Kedua, penggunaan pendekatan fenomenologi yang memberikan pemahaman mendalam tentang pengalaman subjektif guru bukan sekadar mengidentifikasi hambatan teknis, sehingga dapat menangkap esensi pengalaman guru dalam menghadapi perubahan paradigma pembelajaran. Ketiga, analisis komprehensif yang menggabungkan lima dimensi problematika (konseptual, pedagogis, manajerial, sumber daya, dan beban kerja) dan konteks implementasi di sekolah yang telah menerapkan Kurikulum Merdeka lebih dari dua tahun, memberikan gambaran yang lebih utuh tentang tantangan yang dihadapi guru dalam jangka waktu yang cukup untuk proses adaptasi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan literatur terkait strategi adaptif dalam penerapan pendekatan pembelajaran inovatif dan menjadi bahan refleksi bagi guru dalam menemukan strategi efektif penerapan *deep learning* di kelas, dan memberikan rekomendasi konkret bagi pengambil kebijakan dalam menyediakan dukungan yang lebih tepat sasaran untuk implementasi Kurikulum Merdeka

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain fenomenologi untuk menggali pengalaman mendalam responden dalam mengimplementasikan *deep learning* pada pembelajaran IPA (Hadi et al., 2021). Fokus penelitian ini adalah deskripsi tekstual tentang pengalaman guru dan deskripsi struktural tentang cara memaknai pengalaman tersebut. Penelitian dilaksanakan di salah satu SD Negeri di Kutoarjo. Sekolah dipilih karena telah mengimplementasikan Kurikulum Merdeka pada tahun ajaran 2022/2023, sehingga memiliki pengalaman lebih dari dua tahun dalam penerapan pendekatan *deep learning*. Subjek penelitian adalah tiga guru IPA kelas III, IV, dan V yang berperan sebagai responden yang dipilih

secara purposif. Pemilihan guru kelas III, IV, dan V berdasarkan tiga pertimbangan, yaitu pembelajaran IPA pada jenjang ini telah dilaksanakan secara independen, karakteristik perkembangan kognitif siswa kelas III-V berada pada masa transisi dari tahap konkret ke tahap semi-abstrak sehingga implementasi *deep learning* menghadapi tantangan, dan responden pada jenjang ini telah mengimplementasikan Kurikulum Merdeka minimal satu tahun ajaran.

Data dikumpulkan melalui wawancara mendalam semi terstruktur untuk menggali pengalaman implementasi *deep learning* dan problematika, observasi nonpartisipatif pembelajaran IPA menggunakan lembar observasi, dan dokumentasi modul ajar. Pedoman wawancara disusun berdasarkan aspek-aspek problematika implementasi *deep learning* sesuai dengan Tabel 1.

Tabel 1. Pedoman wawancara

Aspek	Fokus Wawancara
Pemahaman <i>Deep Learning</i>	Konsep, 3 pilar <i>deep learning</i> , dan kompetensi 6C
Perencanaan Pembelajaran	Penyusunan modul ajar IPA, integrasi prinsip <i>deep learning</i> , dan kesulitan merancang perangkat ajar
Pelaksanaan Pembelajaran	Praktik pembelajaran, partisipasi siswa, penerapan model
Penilaian Pembelajaran	Bentuk asesmen dan kendala evaluasi pembelajaran
Problematika	Kendala konseptual, pedagogis, manajerial, sumber daya, dan beban kerja
Refleksi Pengalaman	Makna pengalaman, kesan, dan harapan ke depan

Wawancara dilakukan secara individual dengan durasi 20-30 menit per responden dan direkam dengan izin responden. Observasi pembelajaran dilakukan minimal satu kali per responden dengan fokus pada integrasi tiga pilar *deep learning*, kompetensi 6C dan tahapan pengalaman belajar. Dokumentasi yaitu modul ajar.

Keabsahan data diuji menggunakan triangulasi data, triangulasi metode, triangulasi

penelitian, dan triangulasi teori. Data dianalisis menggunakan model Miles dan Huberman melalui tahap reduksi data, penyiapan data, dan penarikan kesimpulan (Hadi et al., 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Problematika yang dihadapi responden dalam implementasi *deep learning* pada pembelajaran IPA mencakup lima aspek yang dirangkum dalam Tabel 2.

Tabel 2. Problematika *deep learning* pada pembelajaran

Aspek	Problematika	Temuan
Konseptual	Pemahaman belum utuh tentang 8 dimensi profil lulusan	Sebagian besar responden
Pedagogis	Kesulitan integrasi 3 pilar dan kompetensi 6C menyeluruh	Semua responden
	Kesulitan merancang modul ajar yang integratif	Semua responden
	Pembelajaran berdiferensiasi belum maksimal	Semua responden
	Materi abstrak sulit dipahami siswa kelas III	Responden kelas rendah
	Integrasi hakikat IPA sebagai produk belum maksimal	Semua responden
Manajerial	Integrasi kompetensi 6C secara selaras belum maksimal	Semua responden
	Keterbatasan waktu pembelajaran (35 menit/pertemuan)	Semua responden
Sumber	Jadwal terganggu kegiatan ekstrakurikuler/ lomba	Sebagian responden
	Keterbatasan media pembelajaran	Semua responden
Daya	Tidak ada laboratorium IPA	Sekolah
	Kendala teknis LCD rusak/ dipakai guru lain	Sebagian responden
Beban	Beban administratif berlebihan	Semua responden
Kerja	Tidak ada staf administrasi khusus di SD	Sistematis

Berdasarkan Tabel 2, problematika pertama yang teridentifikasi adalah aspek konseptual dalam memahami *deep learning*. Hasil wawancara menunjukkan responden masih

mengalami problematika dalam memahami konsep *deep learning* secara lengkap. Ketiga responden memiliki pemahaman dasar bahwa *deep learning* menekankan penguasaan konsep

mendalam, namun pemahaman tentang delapan dimensi profil lulusan belum runtut. Responden kelas III dan IV hanya menyebutkan beberapa dimensi tanpa urutan, seperti “ketakwaan, sosial, kerja sama” dan “berkepribadian, berkebinekaan global”, sedangkan responden kelas V fokus pada empat dimensi dominan yang terlihat di kelasnya (gotong royong, bernalar kritis, kemandirian, dan kreativitas).

Problematika lebih mendasar terletak pada kesulitan mengintegrasikan 3 pilar *deep learning* dan kompetensi 6C secara menyeluruh dalam pembelajaran. Temuan ini sejalan dengan penelitian Mukhoyaroh et al. (2025) yang menyatakan bahwa guru masih kesulitan memahami konsep *deep learning* secara menyeluruh, menyusun perangkat ajar yang sesuai, dan mengoptimalkan penggunaan fasilitas pendukung. Hal ini sejalan dengan Hidayani et al. (2025) dan Prihantoro et al. (2025) yang menunjukkan bahwa penerapan tiga pilar dan kompetensi 6C masih dilakukan secara terpisah.

Responden kelas III dan IV mengatakan “masih dalam tahap beradaptasi dengan Kurikulum Merdeka, sehingga memerlukan pelatihan untuk memperdalam pemahaman”. Berbeda dengan responden kelas V yang merasa “konsep *deep learning* tidak jauh berbeda dengan pendekatan sebelumnya, hanya berganti istilah saja”, hal tersebut menunjukkan bahwa pengalaman mengajar yang lebih lama berpengaruh pada kemudahan beradaptasi. Hasil penelitian ini memperkuat temuan Fitrah et al. (2025) dan Gradini & Dhari (2025) yang menyatakan bahwa meskipun sosialisasi dan pelatihan telah dilakukan, implementasi *deep learning* belum maksimal. Temuan ini juga sejalan dengan penelitian Lailiyah et al. (2024) tentang 54 guru Madrasah Ibtidaiyah yang mengikuti pelatihan pembelajaran berdiferensiasi dalam Kurikulum Merdeka. Meskipun pemahaman konseptual guru meningkat setelah pelatihan, peningkatannya masih berada dalam kategori rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa pelatihan satu kali tidak cukup untuk membangun pemahaman yang mendalam, sehingga diperlukan pendampingan berkelanjutan dan konsisten.

Berdasarkan perspektif teoritis, kondisi ini mencerminkan problematika perubahan paradigma pembelajaran. Fullan et al. (2018) menyatakan keberhasilan implementasi *deep learning* mengharuskan guru mengubah orientasi dari *surface learning* ke pembelajaran mendalam. Hal ini sejalan dengan penelitian Sarnoto (2025)

yang menyatakan bahwa pemahaman konsep matang tidak muncul tiba-tiba melainkan berkembang melalui proses *scaffolding* dan interaksi sosial dalam *zone of proximal development* (ZPD) (Zahrok & Rahmawati, 2025). Konsep ZPD menekankan bahwa guru perlu memberikan dukungan terhadap *scaffolding* yang disesuaikan dengan kemampuan siswa untuk membantu mereka bergerak dari pemahaman sepintas menuju pemahaman konsep yang mendalam (Zahrok & Rahmawati, 2025).

Problematika kedua berkaitan dengan aspek pedagogis dalam implementasi *deep learning* yang muncul di berbagai tahap pembelajaran. Pada tahap perencanaan, responden menghadapi beberapa kendala, yaitu berdasarkan hasil wawancara, keterbatasan waktu menjadi kendala utama dalam menyusun modul ajar yang lengkap, ditambah kesulitan memahami capaian pembelajaran yang sering berubah. Responden kelas III menyampaikan bahwa “perangkat ajar harus disesuaikan mengikuti perubahan CP setiap tahun, meskipun memanfaatkan kecerdasan buatan, namun tetap melakukan pengecekan ulang agar sesuai”. Temuan ini sejalan dengan penelitian Mukhoyaroh et al. (2025) bahwa guru masih mengalami hambatan dalam penyusunan perangkat ajar. Beban administrasi yang banyak menyebabkan proses pembuatan media pembelajaran sering tertunda. Hal ini sejalan dengan Nuraini et al. (2025) yang mengungkapkan bahwa beban administratif yang tinggi dapat menghambat pelaksanaan pembelajaran dan penyiapan media secara optimal.

Keterbatasan dalam mengembangkan media pembelajaran yang inovatif dan integratif juga berkaitan dengan kompetensi guru dalam mengintegrasikan teknologi, pedagogi, dan konten pembelajaran. Hal ini sejalan dengan Mardati et al. (2024) yang menemukan bahwa kompetensi *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) guru memiliki korelasi yang sangat kuat dengan kemampuan mereka dalam mengembangkan pembelajaran berdiferensiasi. Guru yang memiliki TPACK baik mampu memilih dan mengintegrasikan teknologi yang sesuai dengan karakteristik siswa dan materi pembelajaran. Kondisi tersebut juga sejalan dengan temuan Khoiri et al. (2020) tentang keterbatasan fasilitas yang menghambat pembelajaran kontekstual berbasis *deep learning*, dan Hakim et al. (2025) tentang tuntutan administratif dan keterbatasan waktu mendorong

guru kembali ke pembelajaran konvensional. Misalnya guru yang seharusnya mempersiapkan media pembelajaran inovatif dan merencanakan aktivitas *hands-on* untuk mendukung *deep learning*, justru terpaksa menggunakan metode ceramah dan lembar kerja sederhana karena waktu untuk menyelesaikan dokumen administrasi.

Berdasarkan perspektif teoritis, kondisi ini menunjukkan kesenjangan antara tuntutan penerapan *deep learning* dan kondisi nyata di lapangan. Rosardi & Widiastuti (2025) mengatakan bahwa perencanaan pembelajaran berbasis *deep learning* tidak hanya memenuhi capaian kurikulum tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan kompetensi abad ke-21. Sesuai prinsip Kurikulum Merdeka, guru dituntut merancang modul ajar yang mengintegrasikan tiga pilar utama pada setiap pembelajaran.

Sementara pelaksanaan pembelajaran menunjukkan problematika yang beragam pada setiap tahap. Pada kegiatan pendahuluan, hasil observasi menunjukkan belum semua komponen terlaksana maksimal. Responden hanya melaksanakan salam, apersepsi, pemberian motivasi dan menumbuhkan rasa ingin tahu. Komponen lain seperti siswa memimpin doa, menyanyikan lagu nasional, pengecekan kehadiran, penyampaian model pembelajaran dan tujuan pembelajaran tidak terlihat di ketiga kelas.

Tidak maksimalnya pelaksanaan kegiatan pendahuluan berpengaruh terhadap penerapan prinsip *deep learning* sejak awal proses pembelajaran. Hal ini didukung oleh Setiani et al. (2025) yang mengatakan bahwa kegiatan pendahuluan dirancang untuk membangun motivasi belajar sekaligus mengaitkan pengetahuan awal siswa dengan materi sebagai bagian dari *meaningful learning*, dan menciptakan suasana menyenangkan sebagai bentuk *joyful learning* (Rosardi & Widiastuti, 2025). Tidak disampaikannya tujuan pembelajaran menunjukkan siswa belum memperoleh pemahaman jelas mengenai arah pembelajaran, hal tersebut tidak sejalan dengan prinsip *mindful learning* yang menekankan pentingnya kesadaran peserta didik terhadap tujuan pembelajaran (Taqiyya et al., 2025). Keterbatasan perhatian siswa yang hanya 10 sampai dengan 15 menit sejalan dengan penelitian Sarnoto (2025) yang menyatakan bahwa peserta didik pada tahap operasional konkret memiliki keterbatasan rentang perhatian

dan membutuhkan beragam stimulus untuk menjaga fokus belajar.

Problematika dalam kegiatan inti pembelajaran berdiferensiasi belum maksimal; tidak terlihat di ketiga kelas, meskipun modul ajar kelas IV telah merancang LKPD sesuai gaya belajar; materi abstrak sulit dipahami siswa kelas III; siswa kelas IV kesulitan membayangkan kondisi alam seperti gunung dan sawah karena tinggal di perkotaan; integrasi hakikat IPA sebagai produk belum optimal. Tidak maksimalnya penerapan pembelajaran berdiferensiasi menunjukkan kesenjangan antara perencanaan dan praktik di kelas, hal ini sejalan dengan Sudarmono et al. (2025) tentang kesulitan guru mengelola perbedaan kemampuan siswa dalam kegiatan inkuiri. Hal ini juga sejalan dengan Lailiyah et al. (2024) yang menjelaskan bahwa guru memerlukan contoh konkret dan praktis tentang cara mengimplementasikan strategi pembelajaran berdiferensiasi dalam diferensiasi konten, proses, produk, dan lingkungan belajar. Pemahaman konseptual saja tidak cukup tanpa disertai keterampilan praktis dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran yang sesuai dengan keberagaman karakteristik siswa. Pembelajaran berdiferensiasi penting dalam *deep learning* karena memungkinkan setiap siswa memperoleh pengalaman belajar sesuai kebutuhan dan tingkat kemampuannya (Widodo et al., 2025).

Kesulitan siswa kelas III memahami materi abstrak dapat dijelaskan melalui teori perkembangan kognitif Piaget (Sarnoto, 2025) bahwa siswa tahap operasional konkret masih bergantung pada pengalaman langsung dan manipulasi objek nyata, sehingga pembelajaran konsep abstrak memerlukan alat peraga, media visual, dan simulasi. Kesulitan serupa dialami siswa kelas IV yang tinggal di perkotaan menunjukkan penerapan *meaningful learning* tidak dapat dilepaskan dari kesesuaian antara materi dan konteks lingkungan siswa (Firiani et al., 2023; A. N. Santoso et al., 2023).

Lemahnya integrasi hakikat IPA sebagai produk merupakan problematika serius. Hal ini sejalan dengan Sayekti & Rini (2019) yang menjelaskan bahwa pembelajaran IPA idealnya mencakup tiga unsur yang saling berkaitan yaitu IPA sebagai produk (fakta, konsep, prinsip, teori), proses (keterampilan ilmiah), dan sikap ilmiah, yang perlu dikembangkan secara seimbang. Hasil wawancara menunjukkan responden cenderung mengalami kesulitan menyampaikan materi IPA abstrak secara

tersusun, lebih menekankan pengalaman eksperimen dan observasi tanpa penguatan konsep sebagai fokus utama. Akibatnya, siswa terlibat aktif dalam kegiatan ilmiah, tetapi belum sepenuhnya memahami pengetahuan ilmiah yang seharusnya diperoleh. Hal ini sejalan dengan Elisa et al. (2023) yang menyatakan bahwa pembelajaran IPA seharusnya mengarah pada pengembangan pemahaman konseptual mendalam, bukan hanya aktivitas praktikum. Pembelajaran yang menitikberatkan pada proses tanpa penguatan produk IPA tidak selaras dengan prinsip *meaningful learning* Santoso et al. (2023) dan *mindful learning* yang mendorong berpikir kritis terhadap konsep ilmiah (Taqiyya et al., 2025).

Pertanyaan yang menstimulasi kemampuan berpikir tingkat tinggi juga belum konsisten di kelas III, sedangkan di kelas IV dan V mulai diterapkan, namun belum rutin. Hal ini sejalan dengan Hasim et al. (2025) yang menekankan bahwa pembelajaran penuh kesadaran ditandai dengan keterbatasan kognitif tinggi yang terlihat dari aktivitas menganalisis, mengevaluasi, hingga merancang solusi. Ketika pertanyaan berpikir tingkat tinggi diberikan, kesempatan siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis menjadi terbatas.

Kegiatan penutup pembelajaran, asesmen formatif tidak ditemukan di seluruh kelas, meskipun komponen lain seperti refleksi, pemberian umpan balik, dan perencanaan tindak lanjut telah dilaksanakan. Siswa kelas III belum mampu menyampaikan pemahaman dan perasaan secara runtut, sehingga jawaban refleksi tidak dapat dilakukan dengan mendalam kepada seluruh siswa. Kondisi fisik siswa setelah kegiatan olahraga juga menyebabkan refleksi tidak berjalan dengan baik.

Tidak terlaksanakannya asesmen formatif menunjukkan kesenjangan antara rancangan dan praktik di lapangan. Hal ini sejalan dengan Rosardi & Widiastuti (2025) yang mengatakan bahwa asesmen formatif pada tahap akhir berfungsi mengetahui tingkat ketercapaian tujuan sekaligus memberikan umpan balik yang dibutuhkan siswa. Temuan ini sejalan dengan Cahyanto (2025) dan Sudarmono et al. (2025) tentang kendala menerapkan asesmen autentik yang menekankan *depth of understanding* karena membutuhkan kompetensi mendalam yang belum sepenuhnya dikuasai guru.

Keterbatasan kemampuan siswa kelas III melakukan refleksi juga sejalan dengan Lim et al. (2022) yang menyatakan bahwa kemampuan

refleksi dan metakognitif berkembang bertahap. Prihantoro et al. (2025) mengatakan bahwa kegiatan refleksi merupakan bagian penting dalam prinsip *mindful learning* untuk meningkatkan kualitas proses belajar siswa. Kondisi fisik dan emosional siswa yang mempengaruhi kualitas refleksi juga sejalan Lim et al. (2022) yang menyatakan bahwa keadaan fisik berpengaruh terhadap kemampuan kognitif termasuk refleksi dan berpikir kritis.

Pada aspek evaluasi pembelajaran, responden menghadapi kendala dalam melaksanakan remedial yang harus dikerjakan di sekolah agar kemampuan siswa yang sebenarnya terlihat tanpa bantuan orang tua. Responden juga perlu mengecek kesesuaian evaluasi dengan capaian pembelajaran melalui analisis soal, refleksi, dan diskusi bersama rekan sejawat. Kendala lain muncul pada aspek kejujuran siswa yang dipengaruhi oleh keinginan memperoleh nilai tinggi secara instan dan kebiasaan menggunakan gadget untuk mencari jawaban tanpa usaha. Temuan ini sejalan dengan penelitian Cahyanto (2025) dan Sudarmono et al. (2025) bahwa guru masih kesulitan menerapkan asesmen autentik yang menekankan *depth of understanding* karena membutuhkan kompetensi mendalam yang belum sepenuhnya dikuasai. Hal ini sejalan dengan Santoso & Prodjosantoso. (2020) yang menjelaskan bahwa asesmen dalam pembelajaran IPA seharusnya mengukur tidak hanya aspek kognitif tetapi juga keterampilan proses sains siswa secara terintegrasi, namun dalam praktiknya guru masih menghadapi kesulitan menerapkan asesmen yang komprehensif.

Problematisa pedagogis juga terlihat dari integrasi prinsip-prinsip *deep learning* yang belum optimal. Penerapan *meaningful learning* masih menghadapi kendala dalam mengaitkan konsep IPA dengan pengalaman nyata siswa, terutama untuk konsep abstrak. Siswa kelas III kesulitan memahami fotosintesis dan penguapan karena konsep tersebut sulit dikaitkan dengan pengalaman sehari-hari, meskipun contoh penguapan seperti air berkurang atau pakaian kering dapat dilihat, proses perubahan wujud tidak terlihat kasatmata. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Damayanti et al. (2025) yang menunjukkan sebagian besar siswa SD masih mengalami miskonsepsi tentang penguapan, menganggap air menghilang begitu saja tanpa memahami proses perubahan. Siswa kelas IV yang tinggal di lingkungan perkotaan sulit membayangkan kondisi alam seperti gunung,

sawah, atau laut yang jarang mereka lihat. Kondisi ini menunjukkan bahwa penerapan *meaningful learning* tidak dapat dilepaskan dari kesesuaian materi pembelajaran dan konteks lingkungan siswa. Hal tersebut sejalan dengan pandangan Santoso et al. (2023) dan Islamiyah et al. (2024) bahwa pembelajaran lebih bermakna ketika guru mengaitkan materi dengan pengalaman atau peristiwa yang dekat dengan kehidupan siswa sehingga konsep yang diajarkan menjadi lebih bermakna dan kontekstual. Temuan ini juga mendukung penelitian Firiani et al. (2023) tentang keterbatasan guru dalam merancang pembelajaran kontekstual yang benar-benar relevan dengan lingkungan siswa.

Namun hasil wawancara siswa dari ketiga kelas menunjukkan bagaimana pembelajaran telah bersifat bermakna ditandai dengan kemampuan mengaitkan konsep IPA dengan pengalaman nyata dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Santoso et al. (2023) bahwa pembelajaran bermakna ditandai oleh kemampuan siswa mengaplikasikan konsep IPA dalam situasi baru dan menyelesaikan permasalahan nyata. Yuliana et al. (2021) mengatakan bahwa guru memiliki strategis dalam membantu siswa menemukan makna pembelajaran melalui pengaitan materi dengan situasi yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Penerapan *mindful learning* masih menghadapi kendala berbeda pada setiap jenjang kelas. Pada kelas III sebagian siswa belum mampu melakukan analisis dan evaluasi berkelanjutan karena berada pada masa transisi dari kelas rendah ke tinggi. Responden kelas III menyatakan memberikan bimbingan lanjutan bahkan setelah pembelajaran selesai agar siswa lebih terarah dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi tanpa arahan memadai sehingga responden menggunakan pertanyaan bertahap untuk menggiring pemikiran mereka hingga menyimpulkan jawaban sendiri.

Keterbatasan kemampuan siswa dalam melakukan analisis tingkat tinggi sejalan dengan teori Piaget (2021) dalam Sarnoto (2025) bahwa kemampuan berpikir abstrak dan reflektif berkembang secara bertahap sesuai tahap perkembangan. Teori neurosains immordino- yang & Gotlib (2020) dalam Sarnoto (2025) juga menunjukkan kemampuan berpikir kritis berkaitan dengan perkembangan area prefrontal otak yang pada usia SD belum optimal. Meskipun kemampuan analisis tingkat tinggi terbatas tetapi pembelajaran tetap menunjukkan karakteristik *mindful learning* yang terlihat dari keterlibatan

siswa secara kognitif dan emosional bukan hanya kehadiran fisik, sejalan dengan pandangan Taqiyya et al. (2025) tentang pentingnya fokus dan keterbatasan aktif dalam pembelajaran penuh kesadaran.

Penerapan *joyful learning* menghadapi kendala keterbatasan waktu responden dalam menyiapkan permainan atau aktivitas menyenangkan yang memerlukan persiapan, akibat padat tugas administrasi. Responden kelas III menyatakan tidak selalu memiliki waktu yang cukup untuk menyiapkan aktivitas yang memerlukan persiapan berlebih-lebihnya sehingga menerapkan strategi yang lebih praktis seperti permainan singkat di awal pembelajaran. Siswa kelas IV terlalu bersemangat mengikuti *ice breaking* sehingga selalu meminta untuk melakukan *ice breaking* yang berpotensi mengurangi waktu pembelajaran inti. Responden kelas IV menetapkan batasan maksimal dua kali *ice breaking* dalam satu pembelajaran agar suasana tetap hidup, namun tidak mengganggu penyelesaian materi. Temuan ini sejalan dengan penelitian Aryanto et al. (2025) tentang suasana belajar yang menyenangkan yang sering terlupakan akibat tekanan untuk memenuhi target kurikulum, dan Nuraini et al. (2025) tentang beban administratif yang berdampak pada keterbatasan pembelajaran bermakna. Namun kondisi pembelajaran yang berlangsung tetap memberikan pengalaman menyenangkan bagi siswa ditandai antusiasme tinggi dan kemampuan menikmati proses pembelajaran. Hasil wawancara siswa menunjukkan mereka merasa senang saat menonton video, melakukan percobaan magnet, dan kegiatan eksplorasi lainnya, sejalan dengan indikator *joyful learning* menurut Hasfiana (2025) tentang motivasi intrinsik dan antusiasme siswa sebagai ciri utama pembelajaran menyenangkan.

Problematika selanjutnya muncul pada tahap integrasi pengalaman belajar. Pada tahap memahami, kendala terlihat pada kelas III yang masih kesulitan memahami materi abstrak karena kemampuan fokus masih terbatas. Siswa kelas IV sejak awal telah menganggap bahwa materi sulit sehingga mempengaruhi proses pemahaman. Keterbatasan kemampuan fokus siswa kelas III sejalan dengan Lai & Chang (2020) yang menyatakan bahwa pada tahap operasional konkret siswa cenderung masih memiliki perhatian yang belum panjang dan masih membutuhkan pengalaman yang bersifat konkret sebagai dasar untuk memahami konsep abstrak. Pada tahap menerapkan, kendala muncul berupa

keterbatasan waktu pembelajaran, materi abstrak, dan perbedaan kemampuan siswa yang menyebabkan tidak semua siswa mampu menerapkan konsep dengan baik. Siswa kelas IV masih mengalami kendala dalam menarik kesimpulan dari hasil eksperimen, sedangkan di kelas V pelaksanaan kerja kelompok belum maksimal karena masih satu atau dua siswa yang aktif, sementara siswa yang lain cenderung pasif. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Nuraini et al., 2025) mengatakan bahwa guru sering mengalami keterbatasan waktu ketika harus melaksanakan pembelajaran eksplorasi sekaligus mengelola diskusi yang efektif.

Pada tahap merefleksi, siswa kelas III masih berada dalam masa transisi belum bisa mengungkapkan pemahaman dan perasaannya secara urut sehingga jawaban refleksi hanya berupa jawaban singkat tanpa penjelasan yang jelas. Keterbatasan waktu pembelajaran juga

menyebabkan refleksi tidak dapat dilakukan secara mendalam kepada seluruh siswa. Di kelas IV kondisi fisik siswa setelah mengikuti kegiatan olahraga menyebabkan refleksi tidak berjalan lancar karena keaktifan siswa sudah menurun. Kesulitan siswa kelas rendah dalam melakukan refleksi sejalan dengan teori metakognisi yaitu kemampuan refleksi berkembang bertahap mengikuti perkembangan kognitif dan memerlukan pembiasaan (Hasim et al., 2025). Kondisi fisik dan emosional siswa mempengaruhi kualitas refleksi sejalan dengan penelitian Lim et al. (2022) yang menyatakan bahwa kedua aspek tersebut berpengaruh besar terhadap tercapainya pemahaman yang mendalam.

Integrasi kompetensi 6C menghadapi berbagai problematika. Hasil observasi yang dirangkum dalam Tabel 3 menunjukkan perbedaan capaian antara jenjang kelas.

Tabel 3. Integrasi kompetensi 6C dalam pembelajaran IPA

Kompetensi	Kelas III	Kelas IV	Kelas V
<i>Character</i>	Terbatas	Berkembang	Baik
<i>Citizenship</i>	Tidak terlihat	Tidak terlihat	Terlihat
<i>Collaboration</i>	Terlihat	Terlihat	Terlihat
<i>Communication</i>	Terbatas	Terlihat	Terlihat
<i>Creativity</i>	Terbatas	Berkembang	Baik
<i>Critical Thinking</i>	Tidak terlihat	Terlihat	Terlihat

Kompetensi *character* dan *citizenship* menjadi aspek paling menantang. Kompetensi *character* menunjukkan capaian berbeda antar jenjang. Pembelajaran kelas III, kompetensi ini masih terbatas, yaitu terlihat hanya pada aspek kejujuran dalam mengerjakan tugas dan sikap menghargai teman saat berpendapat, tetapi belum bisa bertanggung jawab menyelesaikan tugas kelompok. Pembelajaran kelas IV kompetensi *character* sudah berkembang yaitu ditandai dengan munculnya kesadaran tanggung jawab pribadi meskipun masih memerlukan pengingat responden, dan sikap kejujuran yang lebih konsisten. Pembelajaran kelas V kompetensi *character* sudah baik yaitu dengan terlihatnya tanggung jawab menyelesaikan tugas secara mandiri, dan kemampuan menunjukkan sikap disiplin. Problematika ini sejalan dengan Fullan et al. (2018) bahwa pendidikan *character* membutuhkan proses jangka panjang dan dukungan berkelanjutan dari keluarga. Hal ini sejalan dengan penelitian Elisa et al. (2023) yang menjelaskan bahwa pembelajaran IPA di sekolah dasar bertujuan menanamkan sikap ilmiah seperti

ketekunan dan objektivitas yang sejalan dengan penguatan karakter siswa.

Kompetensi *citizenship* tidak terlihat di kelas III dan IV karena pembelajaran IPA masih berfokus pada pemahaman konsep dan belum dikaitkan dengan kondisi sosial dan lingkungan. Kompetensi ini mulai terlihat pada kelas V melalui diskusi tentang pemanfaatan magnet dalam kehidupan sehari-hari untuk kepentingan masyarakat, kesadaran terhadap penggunaan teknologi berbasis magnet secara bertanggung jawab. Kompetensi *citizenship* memerlukan kemampuan berpikir abstrak yang umumnya belum berkembang pada siswa kelas rendah (Vince et al., 2025).

Kompetensi *collaboration* terlihat di seluruh kelas melalui kerja kelompok, namun dengan kualitas berbeda-beda. Keadaan pada kelas III, kolaborasi terlihat pada pembagian tugas sederhana seperti satu anak membawa alat dan yang lain mencatat, tetapi partisipasi siswa belum merata masih terdapat anak yang pasif dalam berkelompok. *Collaboration* pada kelas IV terlihat melalui diskusi kelompok yang interaktif. Temuan ini sejalan dengan Sudarmono et al.

(2025) tentang kesulitan membangun suasana belajar yang mendorong kerja sama menyeluruh.

Kompetensi *communication* di kelas III masih terbatas yaitu hanya terlihat pada kemampuan menjawab pertanyaan sederhana dan menyampaikan hasil penelitian dengan kalimat pendek yang belum tersusun. Kompetensi *communication* sudah terlihat lebih baik pada siswa kelas IV dan V. Siswa kelas III mengalami kesulitan menyampaikan ide secara jelas hal ini sejalan dengan Anggraeni et al. (2024) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir abstrak dan analitis berkembang bertahap sesuai tahap perkembangan.

Kompetensi *creativity* terlihat di seluruh kelas, namun siswa kelas III masih terbatas, yaitu hanya terlihat pada kemampuan membuat gambar atau poster sederhana sesuai contoh responden dan belum menunjukkan gagasan sendiri. *Creativity* sudah berkembang di kelas IV, yaitu ditandai dengan munculnya beragam cara penyajian hasil seperti kombinasi gambar dan tulisan, meskipun masih memerlukan arahan dari guru. *Creativity* di kelas V sudah baik, yaitu terlihat dari kemampuan merancang percobaan sederhana dengan variasi sendiri, membuat laporan dengan berbagai gambar, serta memberikan solusi untuk menghadapinya. Kendala di kelas V berkaitan dengan perbedaan kemampuan siswa sehingga kualitas hasil karya belum maksimal.

Kompetensi *critical thinking* tidak terlihat di kelas III karena siswa masih kesulitan menganalisis dan menarik kesimpulan sendiri, sehingga jawaban masih berupa pengulangan penjelasan responden. *Critical thinking* di kelas IV terlihat dari kemampuan membandingkan hasil pengamatan dengan prediksi awal, mengidentifikasi perbedaan sederhana, dan mulai bertanya “mengapa” terhadap fenomena yang diamati. *Critical thinking* pada kelas V terlihat lebih kuat melalui kemampuan menganalisis data percobaan, mengevaluasi hasil eksperimen, memberikan kesimpulan, dan mengajukan pertanyaan kritis terhadap fenomena IPA. Perbedaan capaian kompetensi 6C antar jenjang kelas mencerminkan pengaruh terhadap perkembangan kognitif terhadap penguasaan keterampilan abad ke-21, memperkuat pandangan Fullan et al. (2018) bahwa tingkat penguasaan dipengaruhi oleh kesiapan perkembangan siswa.

Problematika ketiga berkaitan dengan aspek manajerial dalam pengaturan waktu pembelajaran. Hasil wawancara dan observasi

menunjukkan kendala manajerial dalam pengaturan waktu pembelajaran. Alokasi waktu 35 menit untuk satu kali pertemuan dinilai belum cukup untuk menyelesaikan seluruh tujuan pembelajaran secara maksimal. Jadwal pembelajaran sering terganggu oleh kegiatan lain atau keterlibatan siswa dalam perlombaan. Beberapa materi memerlukan waktu pembelajaran yang panjang karena siswa membutuhkan pendampingan. Keterbatasan waktu berdampak pada tidak tersampainya komponen penting pembelajaran, seperti menyampaikan tujuan dan penerapan model pembelajaran, seperti terlihat pada hasil observasi ketiga kelas. Temuan ini sejalan dengan Nuraini et al. (2025) bahwa guru masih mengalami kendala dalam mengatur waktu untuk kegiatan pembelajaran eksplorasi. Secara teoritis, hambatan ini menggambarkan ketidaksesuaian antara tuntutan kurikulum dan kebutuhan pembelajaran yang lebih mendalam. Pembelajaran IPA yang efektif tidak dapat dilepaskan dari ketersediaan waktu yang cukup untuk eksplorasi, konsep, eksperimen, dan refleksi pembelajaran.

Problematika keempat terkait dengan keterbatasan sumber daya dalam mendukung pembelajaran. Hasil Wawancara, observasi dan analisis modul ajar menunjukkan responden masih menghadapi keterbatasan sumber daya dalam mendukung pembelajaran. Ketersediaan media pembelajaran belum memadai sehingga responden harus menyiapkan secara mandiri. Tidak adanya laboratorium membatasi pelaksanaan kegiatan eksperimen sehingga harus dilakukan di depan kelas atau memanfaatkan area terbuka. Beban administrasi yang cukup tinggi juga memengaruhi optimalnya penyusunan media pembelajaran. Kendala teknis seperti LCD rusak atau sedang digunakan responden lain menyebabkan perencanaan pembelajaran berbasis teknologi tidak dapat dilaksanakan secara maksimal walaupun sudah tercantum di modul ajar.

Temuan penelitian ini sejalan dengan Khoiri et al. (2020) dan Mukhoyaroh et al. (2025) bahwa keterbatasan fasilitas seperti laboratorium, alat eksperimen, dan media digital serta minimnya pelatihan dan pendampingan guru menjadi kendala implementasi pembelajaran kontekstual berbasis *deep learning*. Secara teoritis keterbatasan sumber daya tersebut menyebabkan hakikat IPA sebagai proses ilmiah sulit diwujudkan. Hal ini juga sejalan dengan Sayekti & Rini (2019) yang menjelaskan pembelajaran

IPA seharusnya memberikan kesempatan bagi siswa untuk melakukan observasi, eksperimen, dan menggunakan alat-alat ilmiah secara langsung. Meskipun terdapat keterbatasan sumber daya, guru yang memiliki kompetensi TPACK yang baik tetap dapat mengoptimalkan pembelajaran. Mardati et al. (2024) menunjukkan bahwa guru dengan pemahaman TPACK yang kuat mampu memilih teknologi alternatif dan strategi pedagogis yang tepat untuk mengatasi keterbatasan fasilitas sehingga pembelajaran tetap dapat berjalan efektif dan sesuai dengan kebutuhan siswa.

Problematika kelima berkaitan dengan beban kerja guru yang berlebih. Hasil wawancara dan analisis modul ajar menunjukkan beban kerja responden terutama dipengaruhi oleh tingginya beban administrasi yang menjadi kendala dalam pelaksanaan *deep learning*. Tidak adanya staf administrasi khusus di sekolah dasar mengakibatkan responden harus mengelola seluruh dokumen pembelajaran secara mandiri sekaligus menangani beban administrasi sekolah seperti menyusun laporan kegiatan sekolah, pemenuhan dokumen dari kecamatan atau dinas, dan pengumpulan data mendadak seperti data peserta didik, dan laporan program sekolah. Kondisi ini menyebabkan pekerjaan administrasi sering menumpuk dan dikerjakan di luar jam kerja sehingga waktu responden dalam merancang media pembelajaran inovatif menjadi terbatas.

Temuan ini sejalan dengan Nuraini et al. (2025) bahwa tingginya beban kerja guru membatasi waktu yang dapat digunakan untuk menyiapkan pembelajaran bermakna, sehingga penerapan *mindful learning* yang seharusnya melibatkan refleksi dan kesadaran pada proses belajar belum dilaksanakan maksimal. Beban administrasi yang tinggi juga sejalan dengan Hakim et al. (2025) bahwa tekanan administratif dan keterbatasan waktu membuat guru kembali menggunakan pembelajaran konvensional karena harus memprioritaskan tugas administratif yang bersifat wajib.

Kelima problematika yang teridentifikasi dalam penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi *deep learning* pada pembelajaran IPA di sekolah dasar masih menghadapi berbagai kendala yang saling berkaitan. Problematika konseptual mempengaruhi kemampuan responden dalam merancang pembelajaran, problematika pedagogis berdampak pada kualitas pelaksanaan pembelajaran, problematika manajerial

membatasi waktu pembelajaran, problematika sumber daya menghambat aktivitas *hands-on*, dan problematika beban kerja mengurangi kesempatan responden untuk berinovasi. Kondisi ini mengindikasikan bahwa keberhasilan implementasi *deep learning* memerlukan pendekatan yang holistik dan tidak hanya fokus pada peningkatan kompetensi responden tetapi juga perbaikan sistem pendukung seperti penyediaan fasilitas memadai, pengurangan beban administratif, dan penyesuaian alokasi waktu pembelajaran.

SIMPULAN

Penelitian ini mengidentifikasi lima problematika utama yang dihadapi responden dalam implementasi pendekatan *deep learning* pada pembelajaran IPA di sekolah dasar. Pertama, problematika konseptual yaitu pemahaman belum utuh tentang delapan dimensi profil lulusan dan kesulitan mengintegrasikan tiga pilar *deep learning* dan kompetensi 6C secara lengkap. Kedua, problematika pedagogis yaitu mencakup kesulitan merancang modul ajar integratif, pembelajaran berdiferensiasi yang belum maksimal, materi abstrak yang sulit dipahami siswa kelas rendah, dan lemahnya integrasi hakikat IPA sebagai produk. Ketiga, Problematika manajerial yaitu keterbatasan alokasi waktu 35 menit per pertemuan dan jadwal terganggu dengan kegiatan lain. Keempat, problematika sumber daya yaitu mencakup keterbatasan media pembelajaran, tidak adanya laboratorium IPA dan kendala teknis perangkat. Kelima, problematika beban kerja yaitu beban administratif berlebihan tanpa adanya staf khusus. Temuan juga menunjukkan capaian kompetensi 6C berbeda signifikan antar jenjang kelas dengan kompetensi *character* dan *citizenship* menjadi paling sulit. Implikasi penelitian ini menekankan perlunya pendampingan berkelanjutan melalui KKG, penyediaan fasilitas pembelajaran memadai, pengurangan beban administratif guru, dan penyesuaian durasi pembelajaran agar implementasi *deep learning* dapat berjalan maksimal. Penelitian dan pendampingan perlu dilakukan secara berkelanjutan dan konsisten, tidak hanya untuk meningkatkan pemahaman konseptual tetapi juga untuk mengembangkan kompetensi responden dalam mengintegrasikan teknologi, pedagogi, dan konten pembelajaran IPA secara efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, S. W., Sunendar, D., & Cahyani, I. (2024). Exploration of students' difficulties and teachers' solutions in narrative writing learning in elementary schools. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 8(4), 761–771. <https://doi.org/doi.org/10.23887/jisd.v8i4.54698> Exploration
- Aryanto, S., Meliyanti, Amelia, D., Anggraeni Maharbid, D., Gumala, Y., & Jhan Gildore, P. E. (2025). Pembelajaran literasi dan numerasi melalui deep learning: Pendekatan transformasional di sekolah. *Journal of Professional Elementary Education*, 4(1), 1–120. <https://doi.org/10.46306/jpee.v4i1>
- Cahyanto, B. (2025). Implementation of Deep Learning for Strengthening Reading Literacy in Elementary School. *GHANCARAN: Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 7(1), 219–235. <https://doi.org/10.19105/ghancaran.v7i1.18892>
- Damayanti, K., Ratih, D., Nabilah, K., Anjura, D., Salma, C., & Sukmawati, W. (2025). Analisis miskonsepsi pemahaman konsep penguapan pada konteks air mendidih pada siswa sekolah dasar. *Dewantara: Jurnal Pendidikan Sosial Humaniora*, 4(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.30640/dewantara.v4i1.3785>
- Dewi, S. P. G., Suriani, A., & Nisa, S. (2024). Penerapan literasi sains untuk meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di sekolah dasar. *Journal of Practice Learning and Educational Development*, 4(2), 95–99. <https://doi.org/10.58737/jpled.v4i2.282>
- Diputera, A. M., Zulpan, & Eza, G. N. (2024). Memahami konsep pendekatan deep learning dalam pembelajaran anak usia dini yang meaningful, mindful, dan joyful: Kajian melalui filsafat pendidikan. *Bunga Rampai Usia Emas (BRUE)*, 10(2), 108–120.
- Elisa, D. T., Juliana, Bundel, Bumbun, M., Silvester, & Purnasari, P. D. (2023). Analisis karakteristik hakikat pembelajaran IPA di sekolah dasar. *JPPD: Jurnal Pedagogik Pendidikan Dasar*, 10(1), 37–44. <https://ejournal.upi.edu/index.php/ppd/index>
- Firiani, Krismanto, W., & Usman. (2023). Improving Science Learning Process and Outcomes in Elementary Schools Through Contextual Teaching & Learning. *Education and Human Development Journal Tahun*, 8(1), 38–46. <https://doi.org/10.33086/ehdj.v8i1>
- Fitrah, M., Sofroniou, A., Yarmanetti, N., Ismail, I. H., Anggraini, H., Nissa, I. C., Widyaningrum, B., Khotijah, I., Kurniawan, P. D., & Setiawan, D. (2025). Are teachers ready to adopt deep learning pedagogy? The role of technology and 21st-century competencies amid educational policy reform. *Education Sciences*, 15(10), 1344. <https://doi.org/10.3390/educsci15101344>
- Fullan, M., Quinn, J., & Mceachen, J. (2018). *Deep Learning: Engage the World Change the World*. <https://doi.org/https://doi.org/10.4135/9781506368597>
- Gradini, E., & Dhari, P. W. (2025). From training to practice: A community-based mentoring model for implementing Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 21(1), 1–18.
- Hadi, A., Rusman, & Asrori. (2021). *Penelitian Kualitatif: Studi Fenomenologi, Case Study, Grounded Theory, Etnografi, Biografi*.
- Hakim, F. L., Yusbowo, Patimah, S., Firdianti, A., Farah Dilla, L., & Triana, N. (2025). Strategi guru dalam mengatasi tantangan manajemen kelas di sekolah dasar. *Journal of Elementary Education*, 08. <https://doi.org/https://doi.org/10.22460/collase.v8i2.26758>
- Hasfiana. (2025). Islamic religious education learning innovation: The role and challenges of the joyful learning approach. *ETDC: Indonesian Journal of Research and Educational Review*, 4(4), 1168–1180. <https://doi.org/10.51574/ijrer.v4i4.3764>
- Hasim, W., Maryani, I., Malana, B., Widodo, H., & Sumaryati. (2025). A study of students' science experiences with metacognitive learning strategies in Indonesian elementary schools. *International Journal of Learning Reformation in Elementary Education*, 4(01), 39–53. <https://doi.org/10.56741/ijlree.v4i01.876>
- Hidayani, E. F., Prayitno, H. J., & Handayani, T. (2025). Deep learning: Implementation and impact in Islamic junior high schools. *Journal of Deep Learning*, 1(1), 25–36. <https://journals2.ums.ac.id/index.php/jdl>

- Islamiyah, E. F. N., Dewanti, B. A., & Santoso, A. (2024). Development of science literacy assessment instruments in science learning using contextual learning models for junior high school. *Universitas Lambung Mangkurat*, 15(1), 2550–0716. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20527/q.uantum.v15i1.17255>
- Kerans, G., & Ngongo, K. P. (2023). Pengembangan buku siswa melalui lesson study dengan menggunakan project based learning sebagai model pembelajaran IPA terpadu yang bermakna. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 11(1), 1–10. <https://doi.org/https://doi.org/10.21831/jpms.v11i1.48651>
- Khafidh, A. N., & Sajiman, S. U. (2025). Membangun keterampilan berpikir kritis melalui trigonometri analitik dengan pendekatan Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 13(1), 124–131. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.21831/jpms.v13i1.84497>
- Khoiri, A., Amalia, T., & Slamet, H. (2020). Analisis kritis pendidikan sains di Indonesia: Problematika, solusi, dan model keterpaduan sains dasar. *Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 06(1). <https://doi.org/10.32699/spektra.v6vi1i.132>
- Lai, Y., & Chang, K. (2020). Improvement of attention in elementary school students through fixation focus training activity. *Environmental Research and Public Health*, 2. <https://doi.org/10.3390/ijerph17134780>
- Lailiyah, S., Arrifadah, Y., Sutini, Sadieda, L. U., Yanti, A. W., & Sari, F. M. (2024). Analysis of Madrasah Ibtidaiyah teachers' understanding of differentiated learning training for the Merdeka curriculum. *Profesi Pendidikan Dasar (PPD)*, 11(1), 1–19. <https://doi.org/10.23917/ppd.v11i1.4311>
- Lim, R. B. Ter, Hoe, K. W. B., & Zheng, H. (2022). A systematic review of the outcomes, level, facilitators, and barriers to deep self-reflection in public health higher education: meta-analysis and meta-synthesis. *Frontiers in Education*, 7(July). <https://doi.org/10.3389/educ.2022.938224>
- Mardati, A., Maryani, I., & Suyatno. (2024). TPACK and its contribution to develop differentiated learning in elementary school. *Profesi Pendidikan Dasar (PPD)*, 11(1), 50–63. <https://doi.org/10.23917/ppd.v11i1.3336>
- Muhali. (2019). Pembelajaran inovatif abad ke-21. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 3(2), 25–50. <https://doi.org/10.36312/e-saintika.v3i2.126>
- Mukhoyaroh, Sodikin, A., & Waluyo, W. (2025). Implementation of deep learning approaches: Challenges and solutions for teachers. *Radiant*, 6(2), 134–146. <https://doi.org/10.52187/rdt.v6i2.335>
- Nuraini, I., Roesminingsih, E., Riyanto, Y., & Khamidi, A. (2025). Implementasi program guru penggerak dalam meningkatkan kompetensi guru: Studi multisitus di Surabaya. *Edu Cendikia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 5(01), 189–201. <https://doi.org/10.47709/educendikia.v5i01.5660>
- Pratama, F. I., Rohaeti, E., Laksono, E. W., & Apriliana, A. (2025). Literacy and research-oriented problem-based learning: Exploration of implementation in classroom learning. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 13(1), 70–76. <https://doi.org/10.21831/jpms.v13i1.82391>
- Prihantoro, P., Prayitno, H. J., Indri, & Kusumaningtyas, D. A. (2025). Deep learning: Policies, concepts, and implementation in senior high schools in Indonesia. *Journal of Deep Learning*, 1(1), 11–24. <https://journals2.ums.ac.id/index.php/jdl>
- Rosardi, R. G., & Widiastuti, A. (2025). Asesmen pembelajaran IPS dalam pendekatan deep learning: Tinjauan konsep dan implementatif. *Prosiding Seminar Nasional FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*, 2(1), 67–73. <https://doi.org/https://doi.org/10.64277/fc1z2n84>
- Santoso, A. N., Sunarti, T., & Wasis, W. (2023). Effectiveness of contextual phenomena-based learning to improve science literacy. *International Journal of Current Educational Research*, 2(1), 17–26. <https://doi.org/10.53621/ijocer.v2i1.205>
- Santoso, A., & Prodjosantoso, A. K. (2020). Pengembangan instrumen integrated assessment antara keterampilan proses sains dan penguasaan konsep IPA untuk mengukur aspek kognitif proses. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 8(2), 93–102.

- <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21831/jpms.v8i2.21225>
- Sarnoto, A. Z. (2025). Pendekatan Deep Learning dalam Pembelajaran: Konsep dan Implementasi pada Jenjang Usia Dini, Dasar, dan Menengah. In N. Nofriandi (Ed.), *Penerbit Takaza Innovatix Labs Anggota Ikatan Penerbit Indonesia (IKAPI)*. <https://bookstore.takaza.id/product/pendekatan-deep-learning/>
- Sayekti, I. C., & Rini, I. F. (2019). Analisis hakikat IPA pada buku siswa kelas IV subtema 1 tema 3 Kurikulum 2013. *Profesi Pendidikan Dasar*, 1(2), 129–144. <https://doi.org/10.23917/ppd.v1i2.9256>
- Setiani, D., Asrori, M. A. R., & Dirgantoro, A. (2025). Persepsi guru penggerak terhadap pendekatan deep learning dalam transformasi pembelajaran. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(September), 241–251. <https://doi.org/https://doi.org/10.23969/jp.v10i03.31330>
- Sudarmono, M. A., Hasan, & Halima. (2025). Deep learning approach in improving critical thinking skills of elementary school students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(8), 60–70. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i8.11708>
- Taqiyya, W., Dyah Utami, R., Samsuri, M., & Siswanto, H. (2025). *Strategies of deep learning to foster meaningful and sustainable education in the 21st century*. 1(2), 127–138. <https://journals2.ums.ac.id/index.php/jdl>
- Utari, D., & Muadin, A. (2023). Peranan pembelajaran abad ke-21 di sekolah dasar dalam mencapai target dan tujuan Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan Islam AL-ILMI*, 6(1), 116–123. <https://doi.org/https://doi.org/10.32529/al-ilm.v6i1.2493>
- Vinco, M. S. M., Kusumawijaya, R. I., Pertiwi, F. D., Salsabila, N. S., & Oktavianengrum, R. E. (2025). The development of 6Cs skills through project-based learning “Masyarakat Belajar Sejarah” (History Learning Society). *Paramita: Historical Studies Journal*, 35(1), 129–140. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15294/paramita.v35i1.21482?e>
- Widodo, G. P., Supeno, & Safitri, H. (2025). Pengaruh model problem-based learning di luar kelas terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa sekolah dasar dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(3), 1138–1149. <https://doi.org/10.37630/jpm.v15i3.3177>
- Widodo, S. T., Nisa, A. F., Ardi, M. I., Huda, A. I. N., & Cahyaningtyas, D. (2025). Upaya meningkatkan kemampuan literasi sains melalui pendekatan deep learning di SD. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar Inovasi Pendidikan Dasar Berbasis Deep Learning*, 3.
- Yuliana, I., Cahyono, M. E., Widodo, W., & Irwanto, I. (2021). The effect of ethnosience-themed picture books embedded within context-based learning on students’ scientific literacy. *Eurasian Journal of Educational Research*, 2021(92), 317–334. <https://doi.org/10.14689/ejer.2021.92.16>
- Zahrok, A., & Rahmawati, E. (2025). The impact of online collaborative writing strategy via Google Docs on senior high school learners’ writing performance in composing narrative texts. *LET: Linguistics, Literature and English Teaching Journal*, 15(2), 356–383. <https://doi.org/https://doi.org/10.18592/let.v15i2.17742>

PROFIL SINGKAT

Nur Khafizah merupakan mahasiswa program studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Muhammadiyah Surakarta. E-mail: a510220232@student.ums.ac.id

Ika Candra Sayekti, M.Pd. merupakan dosen program studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Beliau menyelesaikan pendidikan Sarjana dan Magister di Universitas Sebelas Maret. E-mail: ics142@ums.ac.id