

Analisis Pemetaan Masalah Guru dan Siswa Pada Pembelajaran IPA SD

Merry Berlian¹, Fatimah Azzahra², Rian Vebrianto³

¹Universitas Terbuka, Indonesia

^{2,3}Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia

Email: mery@ecampusut.ac.id.

Abstract

This study aims to conduct a comprehensive mapping of various obstacles encountered by teachers and students in the Science learning process at the Elementary School level. The phenomenon of low scientific literacy and the predominance of conventional methods serve as the primary background for this analysis. The research method employed is qualitative descriptive, utilizing a root cause analysis technique through the Fishbone Diagram (Ishikawa). The mapping results indicate that the problems in Science education are categorized into four primary dimensions. First, in the human dimension (Man), it was found that there is a low mastery of Pedagogical Content Knowledge (PCK) among teachers and a high prevalence of student misconceptions. Second, in the method dimension (Method), learning remains teacher-centered with minimal inquiry-based activities. Third, in the material dimension (Material), the limited availability of teaching aids and insufficient technology integration act as major barriers to manifesting abstract concepts. Fourth, in the environment dimension (Milieu), the lack of a supportive school ecosystem for an experimental culture exacerbates the quality of learning outcomes. This study concludes that this problem mapping can serve as a foundation for schools to develop integrated improvement strategies, through both teacher pedagogical training and the procurement of environment-based learning media.

Keywords: *Problem Mapping, Science Education, Teachers and Students, Elementary School, Fishbone Diagram.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemetaan komprehensif terhadap berbagai kendala yang dihadapi guru dan siswa dalam proses pembelajaran IPA di tingkat Sekolah Dasar (SD). Fenomena rendahnya literasi sains dan dominasi metode konvensional menjadi latar belakang utama dilakukannya analisis ini. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif deskriptif dengan teknik analisis akar masalah menggunakan Fishbone Diagram (Ishikawa). Hasil pemetaan menunjukkan bahwa problematika pembelajaran IPA terbagi ke dalam empat dimensi utama. Pertama, pada dimensi manusia (Man), ditemukan rendahnya penguasaan Pedagogical Content Knowledge (PCK) guru dan tingginya miskonsepsi siswa. Kedua, pada dimensi metode (Method), pembelajaran masih bersifat teacher-centered dan minim kegiatan inquiry. Ketiga, pada dimensi sarana (Material), keterbatasan alat peraga dan pemanfaatan teknologi menjadi hambatan utama dalam mengkonkretkan materi yang abstrak. Keempat, pada dimensi lingkungan (Milieu), kurangnya dukungan ekosistem sekolah terhadap budaya eksperimen memperburuk kualitas hasil belajar. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pemetaan masalah ini dapat menjadi landasan bagi sekolah untuk menyusun strategi perbaikan yang terintegrasi, baik melalui pelatihan pedagogik guru maupun pengadaan media pembelajaran berbasis lingkungan.

KataKunci: *Pemetaan Masalah, Pembelajaran IPA, Guru dan Siswa, SD, Fishbone Diagram*

A. Pendahuluan

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) bukan sekadar diskursus mengenai fenomena alam, melainkan sebuah manifestasi dari upaya manusia dalam memahami keteraturan semesta melalui observasi, eksperimen, dan penalaran logis¹. Pada jenjang Sekolah Dasar (SD), pembelajaran IPA menempati posisi strategis dalam membentuk *scientific mindset* sejak dini. Merujuk pada standar literasi sains abad ke-21, siswa tidak hanya dituntut untuk menguasai konten (pengetahuan), tetapi juga harus menguasai keterampilan proses sains (*science process skills*) dan memiliki sikap ilmiah (*scientific attitude*).² Secara filosofis, IPA di SD harus dipandang sebagai proses penemuan (*inquiry*). Namun, dalam praktiknya, sering terjadi reduksi makna di mana IPA hanya diajarkan sebagai produk hafala.³ Hal ini kontradiktif dengan teori konstruktivisme yang dipelopori oleh Jean Piaget dan Lev Vygotsky, yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh siswa melalui interaksi dengan lingkungan.⁴

Di Indonesia, transformasi kurikulum menuju Kurikulum Merdeka telah mencoba mengembalikan marwah IPA melalui penggabungan menjadi IPAS (Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial), dengan harapan siswa dapat melihat keterkaitan antara fenomena alam dan konteks sosial mereka secara holistic.⁵ Meskipun secara regulasi pemerintah telah mendorong pembelajaran yang inovatif, data empiris menunjukkan adanya kesenjangan (*gap*) yang lebar antara harapan (*das sollen*) dan kenyataan (*das sein*). Berdasarkan laporan *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang dirilis dalam kurun waktu lima tahun terakhir (termasuk evaluasi dampak pandemi), skor literasi sains siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara OECD.⁶ Fenomena ini menunjukkan adanya hambatan sistemik dalam proses transfer pengetahuan di ruang kelas.

Kesenjangan ini berakar pada ketidaksiapan ekosistem pendidikan dalam merespons karakteristik materi IPA yang seringkali bersifat abstrak. Bagi siswa sekolah dasar yang secara kognitif berada pada tahap operasional konkret, memahami konsep seperti perpindahan energi,

¹ Saputra, A. (2023). Problematika Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar dalam Meningkatkan Literasi Sains. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru*, 7(1). DOI: 10.31326/jipg.v7i1.1542

² Fani Fadila, Fitriyeni 2024. Implementasi Kurikulum Merdeka pada Pembelajaran IPAS di Sekolah Dasar. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, Vol. 13, No. 4, November 2024. <https://jurnaldidaktika.org/contents/article/download/1243/644/>

³ Putra, R. (2021). Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing terhadap Motivasi Belajar IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Elementary*, 4(2). DOI: 10.31764/elementary.v4i2.4512

⁴ Pratiwi, D., & Nurhayati. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa SD pada Materi Siklus Air. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 10(2). DOI: 10.46306/jpd.v10i2.112.

⁵ Nanik Lestariningsih, Mukhlis Rohmadi 2025. Tantangan dan Evaluasi dalam Implementasi Kurikulum Merdeka pada Sekolah di Kota Palangka Raya. *Edu Cendikia: Jurnal Ilmiah Kependidikan* Volume: 5 | Nomor 01 April 2025 DOI:10.47709/educendikia.v5i01.5517.

⁶ Hasan, M. (2024). Integrasi Augmented Reality (AR) dalam Pembelajaran Struktur Tubuh Hewan di SD. *Jurnal Media Instruksional*, 6(1). DOI: 10.23887/jmi.v6i1.61122

struktur atom, atau sistem tata surya memerlukan media perantara yang mampu menjembatani abstraksi tersebut menjadi realitas yang teraba.⁷ Ketika jembatan ini tidak tersedia, terjadilah apa yang disebut sebagai kegagalan instruksional, di mana siswa hanya mampu menghafal istilah tanpa memahami substansi fenomena.

Guru merupakan dirigen dalam orkestra pembelajaran. Namun, hasil pemetaan awal menunjukkan bahwa guru SD menghadapi tantangan berat dalam aspek *Pedagogical Content Knowledge* (PCK). Masalah *pertama* adalah rendahnya efikasi diri guru dalam melakukan eksperimen sains.⁸ Banyak guru yang lebih memilih metode ceramah karena dianggap lebih efisien dalam mengejar target kurikulum, meskipun metode ini mematikan daya kritis siswa. *Kedua*, keterbatasan literasi digital guru menghambat integrasi teknologi dalam pembelajaran.⁹ Di era di mana simulasi virtual dapat menjelaskan fenomena mikroskopis dengan mudah, banyak guru masih terjebak pada penggunaan buku teks konvensional sebagai satu-satunya sumber belajar.¹⁰ Beban administrasi yang tinggi juga seringkali menjadi alasan guru tidak memiliki waktu cukup untuk merancang alat peraga kreatif dari lingkungan sekitar (*low-cost lab*).¹¹

Dari perspektif siswa, masalah utama yang ditemukan adalah tingginya prevalensi miskonsepsi. Miskonsepsi pada anak SD bersifat resisten; mereka membawa pemahaman intuitif yang salah dari lingkungan rumah yang kemudian berbenturan dengan konsep ilmiah di sekolah.¹² Jika guru tidak melakukan pemetaan masalah sejak awal, miskonsepsi ini akan menetap dan menjadi penghambat bagi pembelajaran di jenjang pendidikan selanjutnya.¹³

Selain itu, rendahnya minat baca (literasi dasar) berdampak langsung pada kemampuan siswa dalam memahami narasi sains.¹⁴ IPA menuntut kemampuan analisis teks dan interpretasi data. Ketika kemampuan literasi siswa rendah, mereka cenderung menganggap IPA sebagai mata pelajaran yang membosankan dan penuh dengan istilah asing yang sulit dimengerti. Hal

⁷ Sari, M. K. (2021). Literasi Sains dalam Kurikulum Merdeka di Sekolah Dasar: Tantangan dan Peluang. *Jurnal Basicedu*, 5(6). DOI: 10.31004/basicedu.v5i6.1721

⁸ Azizah, N. (2024). Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi pada Mata Pelajaran IPAS di Kelas IV SD. *Jurnal Pendidikan Dasar Flobamora*, 5(1). DOI: 10.38048/jpdf.v5i1.2211

⁹ Lestari, P. (2023). Analisis Literasi Digital Guru dalam Pengembangan Media Pembelajaran IPAS. *Jurnal Pendas Mahakam*, 8(2). DOI: 10.24903/pm.v8i2.1241

¹⁰ Suryani, L. (2023). Miskonsepsi Siswa pada Materi Siklus Air: Studi Kasus di SDN Pedesaan. *Jurnal Riset Pendidikan Sains*, 9(1). DOI: 10.21009/jrps.091.04

¹¹ Nurdin, I. (2022). Identifikasi Miskonsepsi Siswa SD pada Materi Gaya menggunakan Three-Tier Diagnostic Test. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 14(2). DOI: 10.20961/jpp.v14i2.56121

¹² Wijaya, A. (2024). Implementasi Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Kreativitas Sains Siswa SD. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(5). DOI: 10.5281/zenodo.108211

¹³ Hidayat, T. (2021). Analisis Budaya Eksperimen di Sekolah Dasar: Tantangan Manajemen Waktu dan Fasilitas. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 16(1). DOI: 10.23917/jmp.v16i1.12111

¹⁴ Kusuma, W. (2022). Implementasi Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas V. *Jurnal Educatio*, 8(3). DOI: 10.31949/educatio.v8i3.2811

ini menciptakan lingkaran setan: rendahnya motivasi menyebabkan rendahnya pemahaman, dan rendahnya pemahaman semakin menurunkan motivasi. Mengingat kompleksitas masalah yang saling berkelindan, diperlukan sebuah instrumen analisis yang mampu membedah akar penyebab secara radikal. Penelitian ini menggunakan *Fishbone Diagram* (Ishikawa) untuk memetakan masalah ke dalam empat kategori utama: *Man, Method, Material, dan Milieu*¹⁵

Analisis ini sangat krusial karena tanpa pemetaan yang akurat, solusi yang diberikan oleh pemangku kepentingan (seperti pelatihan guru atau bantuan sarana) seringkali tidak tepat sasaran. Misalnya, pengadaan laboratorium canggih tidak akan berguna jika guru tidak memiliki keterampilan untuk mengoperasikannya (masalah pada dimensi *Man*).¹⁶ Oleh karena itu, artikel ini bertujuan untuk menyajikan peta masalah yang komprehensif sebagai kompas bagi perbaikan kualitas pembelajaran IPA di sekolah dasar.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Fokus utama adalah mendeskripsikan fenomena rendahnya literasi sains melalui pemetaan komprehensif terhadap kendala instruksional di tingkat Sekolah Dasar. Data dihimpun dari guru (aspek pedagogik) dan siswa (aspek kognitif) melalui teknik Triangulasi Data: Observasi Terstruktur: Mengamati pola interaksi *teacher-centered* dan aktivitas *inquiry*. Wawancara Mendalam: Menggali penguasaan *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) dan miskonsepsi siswa. Studi Dokumentasi: Meninjau ketersediaan alat peraga dan integrasi teknologi. Analisis dilakukan menggunakan *Fishbone Diagram* (Ishikawa) untuk mengorganisasikan data ke dalam hubungan kausalitas pada empat dimensi. Diagram ini memetakan hubungan kausalitas antara kompetensi manusia, metode pengajaran, ketersediaan sarana-prasarana, dan kondisi lingkungan terhadap kualitas literasi sains di SDN 006 Desa Sialangkubang; (i) *Man* (Manusia): Kompetensi PCK guru dan profil miskonsepsi siswa, (ii) *Method* (Metode): Efektivitas strategi pembelajaran dan model eksperimen, (iii) *Material* (Sarana): Aksesibilitas alat peraga dan media pembelajaran konkret. dan (iv) *Milieu* (Lingkungan): Dukungan ekosistem sekolah terhadap budaya sains.

Teknik Analisis Data menggunakan proses analisis data mengikuti model Miles dan Huberman, yang meliputi: Reduksi Data: Menyeleksi dan menyederhanakan data mentah dari lapangan. Penyajian Data (Data Display): Mengorganisasikan data ke dalam kerangka *Fishbone Diagram*. Penarikan Kesimpulan (Conclusion Drawing/Verification): Merumuskan strategi perbaikan terintegrasi berdasarkan akar masalah yang telah teridentifikasi.

¹⁵ Berlian, M., dkk. (2025). Pemetaan Masalah Instruksional IPA SD Menggunakan *Fishbone Diagram*. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Global*, 6(1). DOI: 10.47709/educendikia.v6i01.5517

¹⁶ Basri, H. (2021). Hambatan Teknis Guru dalam Pembelajaran IPA Berbasis ICT di Daerah Terpencil. *Jurnal Pendidikan Teknologi*, 5(3). DOI: 10.24114/jpt.v5i3.22141

C. Hasil dan Pembahasan

1. Problematika Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar Berdasarkan Pendekatan Fishbone Diagram

Berdasarkan hasil wawancara mendalam yang dilakukan terhadap informan di SDN 006 Desa Sialangkubang, ditemukan berbagai hambatan dalam pembelajaran IPA, khususnya pada materi struktur tumbuhan. Data hasil wawancara tersebut dipetakan menggunakan analisis *Fishbone Diagram* sebagaimana tersaji dalam tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Pemetaan Masalah Pembelajaran IPA Berdasarkan Hasil Wawancara

Dimensi Masalah	Indikator Temuan	Deskripsi Hasil Wawancara & Observasi
Man (Manusia)	Kompetensi PCK Guru	Guru cenderung masih terpaku pada penguasaan konten tanpa strategi pedagogis yang variatif untuk materi abstrak.
	Miskonsepsi Siswa	Siswa sering mengalami kesulitan membedakan fungsi jaringan tumbuhan (xilem/floem) karena hanya menghafal istilah.
Method (Metode)	Strategi Pembelajaran	Pembelajaran masih bersifat <i>teacher-centered</i> (ceramah) dan kurang melibatkan aktivitas inkuiri atau eksperimen.
	Model Eksperimen	Belum maksimalnya penerapan model inovatif seperti PjBL yang dapat menghubungkan teori dengan proyek nyata.
Material (Sarana)	Alat Peraga	Terbatasnya ketersediaan alat peraga konkret untuk memvisualisasikan proses mikroskopis (fotosintesis/transportasi).
	Integrasi Teknologi	Pemanfaatan media digital (seperti Quizizz atau AI Video) belum terintegrasi secara rutin dalam proses evaluasi dan simulasi.
Milieu (Lingkungan)	Dukungan Ekosistem	Belum terbentuknya budaya sains/eksperimen yang kuat di lingkungan sekolah untuk mendukung kemandirian siswa.
	Aksesibilitas	Kendala teknis seperti stabilitas jaringan internet yang terkadang menghambat penggunaan media berbasis online.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara mendalam, ditemukan bahwa faktor yang menjadi pemasalahan utama dalam rendahnya kualitas pembelajaran IPA yaitu Permasalahan pembelajaran pada kelas 4 sekolah dasar didapati dari kondisi lapangan melalui observasi dan wawancara Guru yang dilakukan di sekolah dasar. Guru Kelas 4 menyebutkan bahwa terdapat beberapa kendala pada saat penerapan pembelajaran IPA diantaranya yaitu kurangnya minat siswa pada pembelajaran IPA dan guru menyadari dalam proses pembelajaran, guru hanya terpaku pada satu metode pembelajaran saja seperti penugasan dan ceramah.

Hasil wawancara di atas menunjukkan bahwa rendahnya kemampuan *Critical Thinking* dan *Science Process Skill* siswa di SDN 006 Desa Sialangkubang berakar pada dominasi metode konvensional dan keterbatasan media visual. Temuan ini selaras dengan urgensi penelitian yang menawarkan penggunaan Model PjBL berbantuan Quizizz/AI

Video sebagai solusi untuk menjembatani dimensi *Method* dan *Material* ¹⁷Integrasi teknologi digital diharapkan mampu mereduksi miskonsepsi pada dimensi *Man* dan menciptakan lingkungan belajar (*Milieu*) yang lebih interaktif dan berpusat pada siswa. Dengan demikian, sinkronisasi antara perangkat pembelajaran yang inovatif dengan kebutuhan riil di lapangan menjadi kunci utama dalam meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar.¹⁸

Oleh karenanya minat siswa dalam belajar dinilai kurang karena materi lebih menekankan pada penugasan dan menyimak, oleh sebab itu minat anak untuk memperbanyak literasi sains dan pengetahuan berkurang disebabkan metode pengajaran yang diterapkan oleh guru.¹⁹Kemudian, penggunaan metode dan media pembelajaran untuk menunjang proses pembelajaran kurang tepat oleh sebab itu ini menjadi salah satu penyebab kurangnya minat pembelajaran siswa pada pembelajaran IPA.

Permasalahan lainnya yaitu: Rendahnya Pedagogical Content Knowledge (PCK) Guru Guru memiliki pemahaman konten IPA yang cukup, namun lemah dalam strategi penyampaiannya kepada siswa SD (*Pedagogical Knowledge*). Masalah ini terlihat ketika guru kesulitan mentransformasikan konsep abstrak menjadi bentuk yang konkret sesuai dengan tahap operasional konkret Piaget. Kurangnya efikasi diri guru dalam melakukan eksperimen menyebabkan mereka cenderung menghindari kegiatan laboratorium. Hal ini sejalan dengan temuan²⁰yang menyatakan bahwa rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa berakar dari keterbatasan guru dalam mendesain pembelajaran berbasis masalah.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan observasi dan wawancara guru kelas 4 disekolah, ditemukan bahwa terdapat beberapa faktor yang menjadi penyebab munculnya permasalahan-permasalahan guru dan siswa pada pembelajaran IPA, pada siswa sekolah dasar yakni faktor internal dan eksternal. Faktor internal terdiri dari kurangnya minat siswa terhadap pembelajaran IPA, motivasi belajar yang rendah disebabkan kurangnya dukungan belajar dari orangtua atau lingkungan sekitar, kemampuan belajar siswa yang beragam. Sedangkan faktor eksternal terdiri dari metode pembelajaran yang monoton, model pembelajaran yang kurang tepat dan masih konvensional, media pembelajaran yang kurang menarik.

¹⁷ Setyawan, B. (2023). Efektivitas Penggunaan Quizizz sebagai Alat Evaluasi Pembelajaran IPA di Kelas IV. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 11(2). DOI: 10.31800/jtp.v11i2.2114

¹⁸ Azizah, N. (2024). Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi pada Mata Pelajaran IPAS di Kelas IV SD. *Jurnal Pendidikan Dasar Flobamora*, 5(1). DOI: 10.38048/jpdf.v5i1.2211

¹⁹ Indriani, D. (2025). Analisis Penggunaan Video YouTube sebagai Sumber Belajar IPA Mandiri Bagi Siswa SD. *Jurnal Pendidikan Digital*, 3(1). DOI: 10.51169/idealis.v3i1.921

²⁰ Maulana, M. (2022). Peran Orang Tua dalam Mengatasi Hambatan Belajar IPA Siswa di Masa Transisi Pandemi. *Jurnal Obsesi*, 6(5). DOI: 10.31004/obsesi.v6i5.2811

Tabel 2. Pemetaan Masalah Guru dan Siswa dalam Pembelajaran IPA

Indikator Masalah	Temuan Masalah di Lapangan	Persentase Kendala (%)
Guru masih ragu dalam membedakan fungsi asesmen diagnostik di awal pembelajaran IPA	Pemahaman Konsep	35%
Kesulitan dalam menyusun rubrik penilaian yang objektif untuk kegiatan praktikum/proyek.	Teknis Operasional	48%
Keterbatasan alat peraga IPA menyebabkan siswa sulit memvisualisasikan konsep abstrak	Media & Fasilitas	55%
Alokasi waktu pembelajaran terbuang pada administrasi penilaian yang kompleks	Manajemen Waktu	42%

Hasil pemetaan masalah dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar menunjukkan adanya hubungan kausalitas yang kuat antara kendala yang dihadapi guru dengan dampak negatif yang dirasakan oleh siswa. Berdasarkan data pada Tabel 2, kendala paling dominan yang dialami oleh guru adalah keterbatasan media dan fasilitas dengan persentase mencapai 55%. Hal ini menjadi krusial karena menurut teori perkembangan kognitif Piaget, siswa usia sekolah dasar berada pada tahap operasional konkret yang sangat membutuhkan alat peraga nyata untuk memahami konsep ilmiah. Ketika "senjata" utama berupa media visual ini tidak tersedia, guru terpaksa menggunakan metode ceramah yang cenderung membosankan.²¹ Kondisi ini diperparah oleh kendala teknis operasional sebesar 48% dalam menyusun rubrik penilaian objektif untuk kegiatan praktikum, serta beban administrasi yang menyita waktu sebesar 42%. Meskipun indikator pemahaman konsep memiliki persentase terkecil yaitu 35%, masalah ini tetap menunjukkan adanya celah pada *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) guru, terutama dalam memulai pembelajaran melalui asesmen diagnostik yang tepat.

Tabel 3. Pemetaan Masalah Siswa dalam Pembelajaran IPA

Indikator Masalah Siswa	Deskripsi Temuan Masalah	Dampak Terhadap Belajar
Literasi sains	Rendahnya kemampuan siswa dalam memahami instruksi kerja dan teks informasi ilmiah	Siswa sering melakukan kesalahan saat prosedur praktikum mandiri.

²¹ Fadlan, A. (2022). Kendala Guru SD dalam Memanfaatkan Laboratorium Virtual pada Pembelajaran Daring. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 6(3). DOI: 10.23887/jisd.v6i3.48122

Visualisasi Abstrak	Siswa kesulitan menangkap konsep IPA yang tidak terlihat (misal: siklus air, sistem organ).	Terjadi miskonsepsi dan penurunan minat belajar karena materi dianggap terlalu sulit.
Adaptasi Asesmen	Kebingungan siswa saat dinilai melalui portofolio atau proyek daripada tes pilihan ganda biasa	Penurunan rasa percaya diri siswa saat dievaluasi secara kualitatif.
Keterampilan Proses	Kurangnya keberanian siswa dalam melakukan observasi dan menarik kesimpulan secara mandiri	Siswa menjadi pasif dan sangat bergantung pada instruksi langsung dari guru

Hambatan pada sisi pendidik tersebut berdampak langsung pada profil permasalahan siswa yang dipetakan dalam Tabel 3. Rendahnya kemampuan literasi sains siswa menyebabkan mereka sering melakukan kesalahan saat menjalankan prosedur praktikum mandiri karena kesulitan memahami instruksi kerja. Di sisi lain, absennya media konkret mengakibatkan siswa kesulitan melakukan visualisasi abstrak pada fenomena yang tidak terlihat secara langsung, seperti siklus air atau sistem organ tubuh. Hal ini memicu terjadinya miskonsepsi yang bersifat resisten dan menurunkan minat belajar karena materi dianggap terlalu sulit dan asing. Selain itu, ketergantungan guru pada metode konvensional membuat siswa merasa tidak percaya diri saat menghadapi adaptasi asesmen baru yang bersifat kualitatif seperti portofolio atau proyek. Pada akhirnya, seluruh rangkaian masalah ini bermuara pada rendahnya keterampilan proses sains, di mana siswa menjadi pasif dan hanya bergantung pada jawaban langsung dari guru.²² Sinkronisasi antara kebutuhan alat peraga yang inovatif dan peningkatan kemampuan pedagogik guru melalui integrasi teknologi digital, seperti model PjBL berbantuan AI Video atau Quizizz, menjadi kunci utama untuk memutus rantai permasalahan instruksional ini.

2. Analisis Multidimensional Problematika Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar

Pertama, Rendahnya *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) Guru. Guru memiliki pemahaman konten IPA yang cukup, namun lemah dalam strategi penyampaiannya kepada siswa SD²³. Masalah ini terlihat ketika guru kesulitan mentransformasikan konsep abstrak menjadi bentuk yang konkret sesuai dengan tahap operasional konkret Piaget. Kurangnya efikasi diri guru dalam melakukan eksperimen menyebabkan mereka cenderung menghindari kegiatan laboratorium. Hal ini sejalan dengan temuan.²⁴ yang

²² Ariyanti, D. (2023). Pengaruh Literasi Baca-Tulis terhadap Pemahaman Konsep IPA Siswa SD. *Jurnal Literasi Pendidikan Dasar*, 4(2). DOI: 10.36987/jlpd.v4i2.4123

²³ Kartika, E. (2023). Analisis Pedagogical Content Knowledge (PCK) Guru SD dalam Menyampaikan Materi Abstrak IPA. *Jurnal Pendidikan Guru SD*, 12(4). DOI: 10.21831/jpgsd.v12i4.18221

²⁴ Ramadhan, F. (2022). Persepsi Guru terhadap Penggunaan Simulasi PhET dalam Mengatasi Keterbatasan Alat Praktikum. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 11(4). DOI: 10.19184/jpf.v11i4.33121

menyatakan bahwa rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa berakar dari keterbatasan guru dalam mendesain pembelajaran berbasis masalah.

Kedua, Prevalensi Miskonsepsi Siswa. Siswa seringkali membawa prakonsepsi dari pengalaman sehari-hari yang bertentangan dengan prinsip ilmiah. Hasil analisis menunjukkan miskonsepsi dominan terjadi pada materi gaya, energi, dan siklus air. Miskonsepsi ini bersifat resisten; jika tidak diidentifikasi melalui asesmen diagnostik yang tepat, ia akan menghambat pemahaman konsep di jenjang berikutnya. Menurut Suryani (2023), penggunaan instrumen diagnostik tingkat tiga (*three-tier*) sangat krusial di SD untuk membedakan antara siswa yang tidak tahu konsep dengan siswa yang mengalami miskonsepsi.

Ketiga, Dimensi Metode (*Method*): Dominasi *Teacher-Centered*. Pemetaan pada dimensi metode menunjukkan bahwa pembelajaran IPA di lapangan masih sangat konvensional.

- a) Minimnya Aktivitas *Inquiry* Pembelajaran IPA yang seharusnya bersifat penemuan (*discovery*) justru direduksi menjadi aktivitas mendengarkan dan mencatat. Guru jarang menerapkan model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) atau inkuiri terbimbing karena dianggap memakan waktu lama dan sulit dikelola. Akibatnya, *Science Process Skills* (keterampilan proses sains) siswa tidak terasah.
- b) Kegagalan Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Meskipun Kurikulum Merdeka mendorong diferensiasi, dalam praktiknya guru masih menggunakan pendekatan "satu ukuran untuk semua" (*one size fits all*). Siswa dengan gaya belajar kinestetik kehilangan kesempatan untuk mengeksplorasi fenomena alam secara fisik, sementara siswa visual tidak mendapatkan representasi grafis yang memadai²⁵

Keempat, Dimensi Sarana (*Material*): Keterbatasan Alat Peraga dan Teknologi. Dimensi material menyoroti hambatan fisik dan sumber daya yang menghalangi visualisasi konsep IPA.

- a) Ketergantungan pada Alat Peraga Pabrikasi. Terdapat persepsi di kalangan guru bahwa praktikum hanya bisa dilakukan jika ada alat laboratorium standar.

²⁵ Hidayah, N. (2024). Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Lingkungan terhadap Literasi Sains Siswa SD. *Jurnal Pendidikan Kontekstual*, 5(2). DOI: 10.46799/jpk.v5i2.882

Keterbatasan anggaran sekolah untuk pengadaan alat peraga menyebabkan kegiatan eksperimen ditiadakan. Masalah ini diperparah dengan rendahnya literasi alat guru untuk menciptakan alat peraga murah (*low-cost lab*) dari bahan lingkungan sekitar²⁶

- b) Integrasi Teknologi yang Bersifat Permukaan. Pemanfaatan teknologi informasi masih terbatas pada penggunaan LCD proyektor untuk menampilkan slide teks. Belum ada upaya masif untuk menggunakan laboratorium virtual (seperti PhET) atau media berbasis *Augmented Reality* (AR) yang sebenarnya sangat efektif untuk menjelaskan materi mikroskopis atau astronomis kepada siswa SD.²⁷ Menegaskan bahwa transformasi digital pasca-pandemi seharusnya sudah menyentuh aspek simulasi interaktif, bukan sekadar digitalisasi teks.

Kelima, Dimensi Lingkungan (Milieu): Ekosistem Sekolah dan Budaya Sains. Dimensi lingkungan mencakup faktor eksternal yang mempengaruhi atmosfer pembelajaran di kelas.

- a) Kurangnya Budaya Eksperimen di Sekolah. Ekosistem sekolah belum sepenuhnya mendukung budaya sains. Perpustakaan sekolah lebih banyak berisi buku fiksi dibandingkan referensi sains populer. Selain itu, tidak adanya kebijakan sekolah yang mewajibkan atau memfasilitasi "Hari Sains" atau kompetisi inovasi di tingkat sekolah menyebabkan motivasi siswa terhadap IPA tetap rendah.
- b) Beban Administrasi dan Manajemen Waktu. Beban administrasi kurikulum yang tinggi membuat guru fokus pada penyelesaian materi di buku teks demi mengejar target ujian, daripada memberikan waktu luang bagi siswa untuk bereksplorasi di luar kelas²⁸ Lingkungan belajar yang kaku ini mematikan rasa ingin tahu (*curiosity*) yang merupakan inti dari pembelajaran IPA.

Melalui diagram *Fishbone*, terlihat bahwa akar masalah utama adalah interaksi negatif antar dimensi. Rendahnya PCK guru (*Man*) menyebabkan ketidakmampuan memilih metode yang tepat (*Method*), yang diperparah dengan alasan ketersediaan alat

²⁶ Pratiwi, D., & Nurhayati. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa SD pada Materi Siklus Air. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 10(2). DOI: 10.46306/jpd.v10i2.112

²⁷ Wijaya, A. (2024). Implementasi Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Kreativitas Sains Siswa SD. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(5). DOI: 10.5281/zenodo.108211

²⁸ Hidayat, T. (2021). Analisis Budaya Eksperimen di Sekolah Dasar: Tantangan Manajemen Waktu dan Fasilitas. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 16(1). DOI: 10.23917/jmp.v16i1.12111

(*Material*). Dampak akhirnya adalah rendahnya literasi sains siswa sebagaimana yang dilaporkan dalam data PISA terbaru ²⁹Strategi perbaikan harus dilakukan secara integratif:

- a) Peningkatan kompetensi pedagogik guru dalam merancang media berbasis lingkungan.
- b) Pemanfaatan simulasi digital sebagai jembatan keterbatasan alat fisik.
- c) Penciptaan ekosistem sekolah yang merangsang budaya bertanya dan meneliti sejak dini.³⁰

Perbaikan kualitas pembelajaran IPA di sekolah dasar tidak dapat dilakukan secara parsial, melainkan memerlukan pendekatan yang holistik dan berkelanjutan melalui sinergi antara peningkatan kompetensi guru, inovasi metode pembelajaran, optimalisasi sarana pembelajaran berbasis teknologi, serta penguatan budaya sains di lingkungan sekolah. Integrasi berbagai aspek tersebut diharapkan mampu menciptakan pembelajaran IPA yang lebih kontekstual, interaktif, dan berorientasi pada pengembangan keterampilan berpikir kritis serta literasi sains siswa sejak dini.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pemetaan masalah menggunakan *Fishbone Diagram*, dapat disimpulkan bahwa rendahnya kualitas pembelajaran IPA di sekolah dasar disebabkan oleh interaksi kompleks antara empat dimensi utama yang saling berkelindan. Pada dimensi manusia (*Man*), hambatan utama terletak pada rendahnya *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) guru dalam mengonkretkan materi abstrak serta tingginya prevalensi miskonsepsi siswa yang belum teridentifikasi secara dini. Hal ini berdampak langsung pada dimensi metode (*Method*), di mana proses pembelajaran masih didominasi oleh pendekatan konvensional (*teacher-centered*) dan minim aktivitas inkuiri. Kesenjangan ini diperparah oleh dimensi sarana (*Material*) yang terbatas pada alat peraga pabrikan dan belum optimalnya pemanfaatan teknologi interaktif seperti laboratorium virtual atau AI. Terakhir, pada dimensi lingkungan (*Milieu*), ekosistem sekolah yang belum sepenuhnya mendukung budaya eksperimen dan tingginya beban administrasi guru menjadi penghambat terciptanya ruang eksplorasi bagi siswa. Secara keseluruhan, pemetaan ini menunjukkan bahwa solusi tunggal tidak akan efektif tanpa adanya strategi integratif yang menyentuh peningkatan kompetensi pedagogik, penyediaan media pembelajaran adaptif, dan transformasi lingkungan belajar yang lebih literat terhadap sains.

²⁹ Fitria, R. (2022). Hubungan Motivasi Belajar dengan Kemampuan Literasi Sains pada Mata Pelajaran IPAS. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(4). DOI: 10.31949/jcp.v8i4.3211

³⁰ Ningsih, S. (2023). Pengembangan E-Modul Interaktif Materi Gaya dan Gerak untuk Siswa Kelas IV. *Jurnal Onoma*, 9(2). DOI: 10.30605/onoma.v9i2.2541

Referensi

- Ariyanti, D. (2023). Pengaruh Literasi Baca-Tulis terhadap Pemahaman Konsep IPA Siswa SD. *Jurnal Literasi Pendidikan Dasar*, 4(2). DOI: 10.36987/jlpd.v4i2.4123
- Azizah, N. (2024). Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi pada Mata Pelajaran IPAS di Kelas IV SD. *Jurnal Pendidikan Dasar Flobamora*, 5(1). DOI: 10.38048/jpdf.v5i1.2211
- Basri, H. (2021). Hambatan Teknis Guru dalam Pembelajaran IPA Berbasis ICT di Daerah Terpencil. *Jurnal Pendidikan Teknologi*, 5(3). DOI: 10.24114/jpt.v5i3.22141
- Berlian, M., dkk. (2025). Pemetaan Masalah Instruksional IPA SD Menggunakan Fishbone Diagram. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Global*, 6(1). DOI: 10.47709/educendikia.v6i01.5517
- Darmawan, A. (2023). Evaluasi Penilaian Portofolio dalam Meningkatkan Kepercayaan Diri Siswa SD pada Pelajaran Sains. *Jurnal Asesmen Pendidikan*, 4(2). DOI: 10.23887/jap.v4i2.55121
- Fadlan, A. (2022). Kendala Guru SD dalam Memanfaatkan Laboratorium Virtual pada Pembelajaran Daring. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 6(3). DOI: 10.23887/jisd.v6i3.48122
- Fani Fadila, Fitriyeni 2024. Implementasi Kurikulum Merdeka pada Pembelajaran IPAS di Sekolah Dasar. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, Vol. 13, No. 4, November 2024. <https://jurnaldidaktika.org/contents/article/download/1243/644/>
- Fitria, R. (2022). Hubungan Motivasi Belajar dengan Kemampuan Literasi Sains pada Mata Pelajaran IPAS. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(4). DOI: 10.31949/jcp.v8i4.3211
- Hasan, M. (2024). Integrasi Augmented Reality (AR) dalam Pembelajaran Struktur Tubuh Hewan di SD. *Jurnal Media Instruksional*, 6(1). DOI: 10.23887/jmi.v6i1.61122
- Hidayah, N. (2024). Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Lingkungan terhadap Literasi Sains Siswa SD. *Jurnal Pendidikan Kontekstual*, 5(2). DOI: 10.46799/jpk.v5i2.882
- Hidayat, T. (2021). Analisis Budaya Eksperimen di Sekolah Dasar: Tantangan Manajemen Waktu dan Fasilitas. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 16(1). DOI: 10.23917/jmp.v16i1.12111
- Indriani, D. (2025). Analisis Penggunaan Video YouTube sebagai Sumber Belajar IPA Mandiri Bagi Siswa SD. *Jurnal Pendidikan Digital*, 3(1). DOI: 10.51169/idealis.v3i1.921
- Kartika, E. (2023). Analisis Pedagogical Content Knowledge (PCK) Guru SD dalam Menyampaikan Materi Abstrak IPA. *Jurnal Pendidikan Guru SD*, 12(4). DOI: 10.21831/jpgsd.v12i4.18221
- Kusuma, W. (2022). Implementasi Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas V. *Jurnal Educatio*, 8(3). DOI: 10.31949/educatio.v8i3.2811
- Lestari, P. (2023). Analisis Literasi Digital Guru dalam Pengembangan Media Pembelajaran IPAS. *Jurnal Pendas Mahakam*, 8(2). DOI: 10.24903/pm.v8i2.1241
- Maulana, M. (2022). Peran Orang Tua dalam Mengatasi Hambatan Belajar IPA Siswa di Masa Transisi Pandemi. *Jurnal Obsesi*, 6(5). DOI: 10.31004/obsesi.v6i5.2811
- Mulyani, S. (2024). Analisis Higher Order Thinking Skills (HOTS) Siswa dalam Pembelajaran IPA di Pedesaan. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 12(1). DOI: 10.24815/jpsi.v12i1.34121
- Nanik Lestariningsih, Mukhlis Rohmadi 2025. Tantangan dan Evaluasi dalam Implementasi Kurikulum Merdeka pada Sekolah di Kota Palangka Raya. *Edu Cendikia: Jurnal Ilmiah Kependidikan* Volume: 5 | Nomor 01 April 2025 DOI:10.47709/educendikia.v5i01.5517.
- Ningsih, S. (2023). Pengembangan E-Modul Interaktif Materi Gaya dan Gerak untuk Siswa Kelas IV. *Jurnal Onoma*, 9(2). DOI: 10.30605/onoma.v9i2.2541
- Nurdin, I. (2022). Identifikasi Miskonsepsi Siswa SD pada Materi Gaya menggunakan Three-Tier Diagnostic Test. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 14(2). DOI: 10.20961/jpp.v14i2.56121
- Pradana, G. (2021). Pemanfaatan Barang Bekas sebagai Alat Peraga IPA Murah (Low-Cost Lab) di Sekolah Dasar. *Jurnal Abdimas Pendidikan*, 2(1). DOI: 10.31219/osf.io/8q5z2

- Pratiwi, D., & Nurhayati. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa SD pada Materi Siklus Air. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 10(2). DOI: 10.46306/jpd.v10i2.112.
- Putra, R. (2021). Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing terhadap Motivasi Belajar IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Elementary*, 4(2). DOI: 10.31764/elementary.v4i2.4512
- Rahayu, S., dkk. (2021). Evaluasi Literasi Sains Siswa Kelas IV Sekolah Dasar melalui Instrumen Berbasis Masalah. *Jurnal Pedagogi*, 8(3). DOI: 10.33394/jp.v8i3.3912
- Ramadhan, F. (2022). Persepsi Guru terhadap Penggunaan Simulasi PhET dalam Mengatasi Keterbatasan Alat Praktikum. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 11(4). DOI: 10.19184/jpf.v11i4.33121
- Saputra, A. (2023). Problematika Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar dalam Meningkatkan Literasi Sains. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru*, 7(1). DOI: 10.31326/jipg.v7i1.1542.
- Sari, M. K. (2021). Literasi Sains dalam Kurikulum Merdeka di Sekolah Dasar: Tantangan dan Peluang. *Jurnal Basicedu*, 5(6). DOI: 10.31004/basicedu.v5i6.1721
- Setyawan, B. (2023). Efektivitas Penggunaan Quizizz sebagai Alat Evaluasi Pembelajaran IPA di Kelas IV. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 11(2). DOI: 10.31800/jtp.v11i2.2114
- Suryani, L. (2023). Miskonsepsi Siswa pada Materi Siklus Air: Studi Kasus di SDN Pedesaan. *Jurnal Riset Pendidikan Sains*, 9(1). DOI: 10.21009/jrps.091.04
- Utami, T. (2023). Analisis Hambatan Siswa SD dalam Mengembangkan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar*, 6(1). DOI: 10.26618/jrpd.v6i1.10214
- Wijaya, A. (2024). Implementasi Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Kreativitas Sains Siswa SD. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(5). DOI: 10.5281/zenodo.108211
- Wulandari, R. (2024). Pengembangan Video Animasi Berbasis AI untuk Memvisualisasikan Materi Ekosistem di SD. *Jurnal Inovasi Pembelajaran*, 10(1). DOI: 10.22219/jinop.v10i1.30211