



Invention: Journal Research and Education Studies
Volume 6 Nomor 3 November 2025

The Invention: Journal Research and Education Studies is published
 three (3) times a year

(March, July and November)

Focus : Education Management, Education Policy, Education
 Technology, Education Psychology, Curriculum Development,
 Learning Strategies, Islamic Education, Elementary Education

LINK : <https://pusdikra-publishing.com/index.php/jres>

Kontekstualisasi Kurikulum Merdeka: Tinjauan Literatur Peran Problem-Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Scientific Literacy (Studi Kasus Pembelajaran IPA SMPN 7 Medan)

Suci Asda Mutia Siregar¹, Judika Adventis Maleakhi Sihite²,

Mariati Purnama Simanjuntak³

^{1,2,3} Universitas Negeri Medan, Indonesia

ABSTRACT

Kurikulum Merdeka (KM) bertujuan mentransformasi pendidikan Indonesia dengan mengutamakan literasi sains dan berpikir kritis dalam pembelajaran IPA, namun implementasinya terkendala pendekatan konvensional yang kurang melibatkan siswa. Penelitian ini menganalisis peran Problem-Based Learning (PBL) dalam meningkatkan literasi sains melalui tinjauan literatur sistematis dan studi kasus di SMPN 7 Medan, berfokus pada integrasi PBL dalam KM untuk mendukung penalaran ilmiah. Pendekatan kualitatif digunakan dengan desain PRISMA dan studi kasus, mengumpulkan data melalui observasi (Januari-Maret 2024), wawancara, dan kuesioner needs assessment dianalisis dengan NVivo dan validasi triangulasi. Hasil menunjukkan PBL melalui tahapan orientasi masalah, penyelidikan, dan refleksi, meningkatkan kemampuan siswa menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi penyelidikan, dan menginterpretasi data. Studi kasus mengonfirmasi PBL berbasis isu lingkungan lokal meningkatkan motivasi dan kesadaran ilmiah siswa. Temuan ini mendukung transformasi pedagogis KM, menekankan pengembangan kompetensi guru dalam merancang masalah autentik untuk pembelajaran kontekstual.

Kata Kunci

Kurikulum Merdeka, Problem-Based Learning, Literasi Sains, Pembelajaran IPA, Berpikir Kritis

**Corresponding
 Author:**

mutia.asda@gmail.com

PENDAHULUAN

Sistem pendidikan global berada dalam era transformasi yang menuntut perubahan drastis dalam praktik pembelajaran, terutama dalam mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Dalam menghadapi tantangan abad ke-21 seperti perubahan iklim, disinformasi, dan kemajuan teknologi yang pesat, kemampuan untuk memahami dan menerapkan sains (Scientific Literacy) bukan lagi sekadar pencapaian akademis, melainkan sebuah kebutuhan sipil. Menyikapi hal ini, Indonesia melalui Kurikulum Merdeka (KM) menempatkan penguatan literasi sains dan keterampilan berpikir kritis sebagai inti dari

pembelajaran IPA. KM mendorong siswa untuk berkontribusi aktif dalam proses pembelajaran, yang diawali dengan adaptasi guru terhadap pedoman KM, termasuk telaah Capaian Pembelajaran (CP), penyusunan Tujuan Pembelajaran (TP), Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), serta pembuatan Modul Ajar (Rosidah and Sabtiawan, 2024).

Pemberlakuan KM bertujuan sebagai upaya pemulihan pembelajaran yang secara eksplisit menguatkan karakter siswa dan meningkatkan kompetensi mendasar (literasi, numerasi, dan sains) (Akbar et al., 2023). Hal ini menjadikan Literasi Sains esensial karena memungkinkan siswa memecahkan masalah kontekstual, menarik kesimpulan berbasis bukti ilmiah, dan mengambil keputusan yang informatif. Namun, upaya adaptasi terhadap KM di lapangan masih menghadapi tantangan signifikan. Observasi awal yang dilakukan sebagai studi kasus di SMPN 7 Medan menunjukkan bahwa proses pembelajaran IPA masih didominasi oleh pendekatan konvensional (ceramah dan fokus buku teks), yang berimplikasi pada minimnya stimulasi untuk mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis siswa [Data Observasi Lapangan]. Kondisi ini menjadi latar belakang empiris yang kuat untuk memvalidasi kebutuhan perbaikan strategi pembelajaran di tingkat satuan pendidikan.

Problem-Based Learning (PBL) adalah salah satu model yang teridentifikasi secara luas memiliki potensi besar dalam menanggapi masalah ini, sebab PBL mendorong siswa untuk aktif terlibat dalam proses investigasi masalah dunia nyata yang terstruktur, sehingga menumbuhkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan transfer pengetahuan (Aidoo, 2023). Selain itu, PBL juga efektif dalam menumbuhkan kesadaran ilmiah dan kemampuan berpikir sistemik yang sangat dibutuhkan dalam menghadapi isu-isu global. Keberhasilan teoretis PBL ini, bagaimanapun, dihadapkan pada tantangan implementasi yang kompleks di lapangan, meliputi rendahnya kesiapan guru dalam merancang skenario masalah yang autentik, alokasi waktu, serta kemampuan belajar mandiri (*Self-Directed Learning/SDL*) siswa yang masih beragam (Widiastuti et al., 2023).

Kebaruan penelitian ini terletak pada sintesis temuan literatur tentang efektivitas PBL dalam memperkuat literasi sains, yang dikaitkan dengan kebutuhan kontekstual pembelajaran IPA di SMPN 7 Medan. Penelitian ini relevan karena memberikan landasan empiris untuk mengadvokasi strategi PBL yang adaptif, menangani hambatan implementasi, dan mendukung transformasi pedagogis Kurikulum Merdeka. Tujuan penelitian ini adalah: yaitu menganalisis peran PBL dalam meningkatkan literasi sains, mengidentifikasi strategi implementasi PBL untuk mengembangkan

keterampilan berpikir kritis, merumuskan model integrasi PBL yang kontekstual berdasarkan kebutuhan pembelajaran IPA di SMPN 7 Medan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain tinjauan literatur sistematis (PRISMA) dan studi kasus di SMPN 7 Medan. Subjek meliputi siswa, guru IPA yang dipilih secara purposive. Data dikumpul melalui observasi (10 sesi, Januari-Maret 2024), wawancara semi-struktural, dan kuesioner needs assessment. Analisis tematik dilakukan dengan coding manual (open, axial, selective) menggunakan NVivo, dengan triangulasi untuk validitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Kurikulum Merdeka menandai pergeseran paradigma pendidikan di Indonesia menuju pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan berorientasi pada pengembangan kompetensi utuh—kognitif, afektif, dan psikomotorik. Paradigma ini menekankan pentingnya pembelajaran yang kontekstual, bermakna, serta menumbuhkan kemampuan berpikir ilmiah dan karakter reflektif peserta didik. Dalam konteks pendidikan sains, khususnya di jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP), prinsip tersebut terefleksi melalui penerapan pembelajaran berbasis masalah atau Problem-Based Learning (PBL) yang secara konseptual sejalan dengan semangat Kurikulum Merdeka dalam mengembangkan student agency dan scientific literacy.

Di SMPN 7 Medan, implementasi Kurikulum Merdeka mulai dilaksanakan sejak tahun ajaran 2022/2023. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara lapangan (2024), pembelajaran IPA diarahkan untuk memanfaatkan potensi lingkungan sekitar sebagai sumber belajar kontekstual. Aktivitas pembelajaran mencakup proyek pengamatan kualitas air sungai, pengelolaan limbah rumah tangga, serta studi ekosistem kota. Pendekatan ini bertujuan membangun keterhubungan antara konsep ilmiah dan kehidupan nyata siswa, selaras dengan prinsip inquiry-based learning yang diamanatkan oleh Kurikulum Merdeka. Namun demikian, data refleksi pembelajaran menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam menafsirkan data empiris, merumuskan hipotesis, dan menyusun argumen ilmiah. Temuan ini konsisten dengan laporan OECD (2020) yang mengindikasikan bahwa kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara OECD, khususnya dalam aspek penalaran berbasis bukti dan pemecahan masalah ilmiah.

Konteks sosial dan kesiapan kognitif peserta didik di SMPN 7 Medan menunjukkan variasi yang cukup tinggi. Berdasarkan hasil needs assessment (2024), sebagian siswa memiliki preferensi belajar visual dan kinestetik, tetapi belum terbiasa dengan pembelajaran yang menuntut otonomi berpikir dan refleksi mendalam. Pembelajaran IPA yang masih didominasi oleh metode ekspositori menyebabkan keterlibatan siswa dalam proses konstruksi pengetahuan ilmiah belum optimal. Kondisi ini memperkuat temuan Rohimah dan Wulandari (2021) bahwa salah satu tantangan utama dalam implementasi Kurikulum Merdeka adalah keterbatasan kompetensi guru dalam mendesain pembelajaran berbasis masalah dan asesmen formatif yang berorientasi proses, bukan hasil akhir.

Penerapan PBL di SMPN 7 Medan menjadi langkah strategis untuk mentransformasi praktik pembelajaran menuju model yang menumbuhkan scientific literacy. Model ini memungkinkan siswa berperan aktif sebagai pemecah masalah ilmiah, bukan sekadar penerima informasi. Berdasarkan kerangka PISA (OECD, 2020), scientific literacy mencakup tiga domain utama: menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan, serta menafsirkan data dan bukti ilmiah. Setiap tahapan PBL berkontribusi langsung terhadap pengembangan domain-domain tersebut melalui aktivitas berpikir kritis, kolaboratif, dan reflektif.

Pada tahap orientasi masalah, siswa diperkenalkan pada fenomena kontekstual yang relevan dengan lingkungan sosial mereka, seperti isu pencemaran air di sekitar sekolah. Tahap ini mendorong siswa untuk mengidentifikasi variabel penting, merumuskan pertanyaan ilmiah, dan menyusun hipotesis awal. Menurut Bybee (2020), aktivitas ini merupakan prasyarat bagi terbentuknya scientific reasoning, karena melatih siswa untuk berpikir kausal dan sistematis terhadap fenomena empiris. Penelitian Rahmawati, Yusuf, dan Fitriyah (2022) mendukung pandangan ini dengan menunjukkan bahwa pemberian masalah autentik di awal pembelajaran meningkatkan kualitas pertanyaan ilmiah siswa serta memotivasi mereka untuk melakukan investigasi berbasis bukti.

Tahap pengorganisasian kelompok dalam PBL menjadi wadah untuk mengembangkan keterampilan sosial-kognitif yang penting bagi kolaborasi ilmiah. Siswa belajar mengatur strategi, berbagi peran, dan mendiskusikan prosedur penyelidikan. Studi Sari dan Astuti (2023) mengonfirmasi bahwa interaksi kelompok dalam PBL berperan signifikan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif yang berimplikasi langsung pada peningkatan literasi sains. Di SMPN 7 Medan, strategi pengelompokan siswa berdasarkan kemampuan heterogen terbukti efektif dalam mengoptimalkan

kerja sama tim dan mendorong siswa berpartisipasi aktif dalam pemecahan masalah ilmiah.

Tahap penyelidikan merupakan inti dari proses PBL yang berfokus pada pelaksanaan eksperimen, analisis data, dan penarikan kesimpulan berbasis bukti. Aktivitas ini selaras dengan indikator *evaluating and designing scientific enquiry* (OECD, 2020). Di SMPN 7 Medan, siswa melakukan eksperimen sederhana menggunakan sumber daya lokal, seperti mengukur tingkat kekeruhan air sungai atau menganalisis pertumbuhan tanaman dalam kondisi berbeda. Proses ini memperkuat keterampilan *inquiry-based learning* dan menumbuhkan kemampuan berpikir analitis serta inferensial. Penelitian Rahmawati et al. (2022) menunjukkan bahwa kegiatan penyelidikan berbasis lapangan secara signifikan meningkatkan kemampuan interpretasi data dan kesadaran terhadap validitas bukti ilmiah.

Tahap presentasi hasil penyelidikan memperkuat dimensi komunikasi ilmiah dan argumentasi berbasis bukti. Siswa diajak menyusun laporan dan mempresentasikan temuan mereka kepada rekan sejawat. Aktivitas ini mendorong kemampuan menyusun klaim ilmiah, mempertahankan argumen, dan menilai kualitas bukti. Menurut Sari dan Astuti (2023), tahap presentasi terstruktur dalam PBL secara empiris meningkatkan kemampuan siswa dalam mengekspresikan ide ilmiah secara logis dan koheren. Dalam konteks Kurikulum Merdeka, tahap ini dapat diintegrasikan dengan asesmen autentik menggunakan rubrik komunikasi ilmiah yang menilai proses berpikir dan argumentasi, bukan hanya hasil akhir.

Tahap refleksi merupakan fase metakognitif yang memungkinkan siswa mengevaluasi proses berpikir dan hasil pembelajarannya. Pada tahap ini, siswa meninjau kembali langkah-langkah penyelidikan, menilai keakuratan kesimpulan, dan mengaitkan hasil eksperimen dengan fenomena kehidupan nyata. Bybee (2020) menegaskan bahwa refleksi merupakan elemen krusial dalam membentuk kesadaran ilmiah dan transfer pengetahuan ke konteks baru. Refleksi dalam pembelajaran IPA di SMPN 7 Medan menjadi ruang bagi siswa untuk menumbuhkan rasa ingin tahu ilmiah dan menginternalisasi nilai-nilai berpikir kritis, terbuka, serta bertanggung jawab terhadap proses ilmiah yang dijalani.

Secara keseluruhan, penerapan PBL di SMPN 7 Medan menunjukkan konsistensi dengan berbagai temuan empiris sebelumnya yang menegaskan efektivitas PBL dalam menguatkan literasi sains. Studi Rahmawati et al. (2022) dan Sari & Astuti (2023) memperlihatkan peningkatan signifikan pada aspek penalaran ilmiah, interpretasi data, dan keterampilan komunikasi sains. Di tingkat lokal, penerapan PBL berbasis isu lingkungan terbukti mampu

menumbuhkan motivasi belajar dan kesadaran ilmiah siswa terhadap fenomena sekitarnya. Meskipun demikian, efektivitas implementasi PBL masih dipengaruhi oleh sejumlah faktor seperti kesiapan guru, ketersediaan sumber daya laboratorium, dan adaptasi terhadap sistem asesmen formatif. Rohimah dan Wulandari (2021) mencatat bahwa keberhasilan PBL sangat bergantung pada kemampuan guru merancang masalah autentik yang relevan dengan konteks peserta didik dan menilai proses pembelajaran secara reflektif.

Efektivitas PBL dalam memperkuat literasi sains berada pada tiga ranah kunci: pertama, kontekstualitas masalah, yang menentukan relevansi pengalaman belajar dan motivasi siswa; kedua, kompetensi fasilitasi guru, yang berfungsi sebagai penghubung antara masalah autentik dan proses inkuiri ilmiah; dan ketiga, refleksi ilmiah, yang memperkuat kesadaran dan tanggung jawab epistemik siswa terhadap pengetahuan ilmiah yang dibangun. Ketiga ranah ini membentuk model konseptual PBL berbasis Kurikulum Merdeka yang bersifat siklikal dan berkelanjutan, dimulai dari identifikasi masalah, dilanjutkan dengan inkuiri kolaboratif, argumentasi berbasis bukti, dan refleksi kontekstual. Model tersebut tidak hanya menegaskan relevansi empiris PBL terhadap capaian literasi sains, tetapi juga merepresentasikan transformasi pedagogis yang diharapkan oleh Kurikulum Merdeka: pembelajaran yang memerdekakan berpikir, menumbuhkan kesadaran ilmiah, dan menyiapkan siswa sebagai lifelong learners dalam menghadapi tantangan abad ke-21.

KESIMPULAN

Penelitian ini menegaskan bahwa Problem-Based Learning (PBL) berperan krusial dalam mengontekstualisasikan Kurikulum Merdeka, khususnya melalui penguatan scientific literacy pada pembelajaran IPA di SMPN 7 Medan. Dengan mengintegrasikan tiga ranah kunci yaitu kontekstualitas masalah yang relevan dengan lingkungan siswa, kompetensi fasilitasi guru sebagai penghubung inkuiri ilmiah, dan refleksi ilmiah yang membangun kesadaran epistemik. PBL membentuk model siklikal yang mendorong siswa dari identifikasi masalah hingga refleksi kontekstual, sehingga mengubah paradigma pendidikan dari pasif menjadi aktif dan bermakna. Temuan ini tidak hanya selaras dengan kerangka literasi sains global, tetapi juga menawarkan solusi konkret untuk mengatasi tantangan rendahnya kemampuan penalaran ilmiah siswa Indonesia, dengan implikasi bahwa adopsi PBL dapat meningkatkan kualitas pendidikan nasional secara berkelanjutan. Relevansi temuan ini terletak pada potensinya untuk mempersiapkan generasi muda sebagai lifelong learners yang mampu menghadapi isu kompleks abad ke-21, seperti lingkungan dan teknologi,

melalui pendekatan yang memerdekakan berpikir dan kolaborasi. Dalam konteks pendidikan Indonesia, model ini membuktikan nilai tambah PBL sebagai katalisator transformasi pedagogis, mendorong institusi pendidikan untuk memprioritaskan pengembangan guru dan integrasi isu lokal, sehingga memastikan bahwa Kurikulum Merdeka bukan sekadar kebijakan, melainkan fondasi bagi masyarakat yang berbasis pengetahuan.

PENGHARGAAN

Kami mengucapkan terima kasih kepada Judika Adventis Maleakhi sihite, atas kerja sama dan kontribusi berharga dalam penyusunan penelitian ini. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga kami sampaikan kepada Mariati Purnama Simanjuntak atas bimbingan, masukan, dan kesempatan yang diberikan untuk mengembangkan artikel ilmiah ini. Kami juga mengapresiasi SMPN 7 Medan atas izin dan dukungan selama proses pengumpulan data di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aidoo, B. (2023). Problem-Based Learning in Science Education: A Review of Its Impact on Critical Thinking and Knowledge Transfer. *International Journal of Science Education*, 45(4), 321-337.
- Akbar, A., Pratama, R., & Sari, N. (2023). Kurikulum Merdeka: Strategi Pemulihan Pembelajaran dan Penguatan Kompetensi Dasar. *Jurnal Pendidikan Sains*, 10(2), 123-135.
- Bybee, R. W. (2020). Scientific literacy: Science education for the future. *Science Education Review*, 19(2), 45- 58.
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9578151/>
- Kemendikbudristek. (2022). Panduan Implementasi Kurikulum Merdeka (IKM). Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.
<https://kurikulum.kemdikbud.go.id/>
- Kemendikbudristek. (2023). Pedoman Pembelajaran dan Asesmen Kurikulum Merdeka. Pusat Kurikulum dan Pembelajaran, Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan. <https://ditpsd.kemdikbud.go.id/>
- OECD. (2020). PISA 2018 Results (Volume VI): Are students ready to thrive in An interconnected world? Paris: OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/d5f68679-en>
- Rahmawati, N., Yusuf, M., & Fitriyah, D. (2022). The impact of problem-based learning on students' scientific literacy and collaboration skills in science learning. *Journal of Science Learning*, 6(1), 12-20.

<https://www.pegegog.net/index.php/pegegog/article/download/1921/617/10563>

Rohimah, N., & Wulandari, T. (2021). Tantangan guru dalam implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di tingkat SMP. *Jurnal Pendidikan dan Inovasi Kurikulum*, 3(2), 89-101.

<https://ejournal.upi.edu/index.php/jpik/article/view/33847>

Rosidah, A., & Sabtiawan, W. B. (2024). Implementasi Kurikulum Merdeka: Telaah Capaian Pembelajaran dan Penyusunan Modul Ajar. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 12(3), 45-56.

Sari, P., & Astuti, N. (2023). Problem-based learning to enhance students' critical thinking and scientific literacy in junior high school science. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 11(1), 55-66.
<https://jurnalp4i.com/index.php/science/article/download/4284/3335/28827>

Widiastuti, R., Susilo, H., & Nugroho, A. (2023). Tantangan Implementasi PBL dalam Pembelajaran IPA: Studi Kualitatif. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(1), 78-90.