



Penerapan *Problem-Based Learning* dalam Konteks Literasi Sains Siswa: Sebuah Kajian Literatur

Audhytia Romadona¹, Agusminarti²

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Riau, Indonesia

audhytia@gmail.com

Abstract

This study aims to systematically review the implementation of the Problem Based Learning (PBL) model in enhancing science literacy among junior high school students. This is a descriptive literature review that analyzes 15 relevant national and international scholarly articles. Data were collected through a search on Google Scholar using the keyword "science literacy," limited to publications from the last ten years. The analysis focused on four main components: problem identification, research methods, research findings, and the learning models applied. The findings reveal that PBL has a positive impact on students' abilities to read and comprehend scientific texts, produce scientific writing, communicate scientific ideas, and think critically and creatively. The successful implementation of PBL is supported by students' active involvement, contextual problem-solving, collaborative learning, and effective teacher facilitation. However, this review also highlights the need to develop more innovative and responsive PBL models, especially in addressing the challenges of the digital era. Future research is recommended to broaden the context and characteristics of the learners being studied and to integrate technology into PBL to further strengthen students' science literacy comprehensively.

Keywords: science literacy, Problem Based Learning, literature review, science education, junior high school students

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara sistematis penerapan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dalam meningkatkan literasi sains siswa SMP. Penelitian ini merupakan studi literatur yang bersifat deskriptif, dengan menganalisis 15 artikel ilmiah nasional dan internasional yang relevan. Data diperoleh melalui penelusuran artikel di Google Scholar dengan kata kunci "literasi sains", terbatas pada publikasi dalam sepuluh tahun terakhir. Analisis dilakukan dengan mengelompokkan data ke dalam empat komponen utama: identifikasi masalah, metode penelitian, hasil penelitian, dan model pembelajaran yang digunakan. Hasil kajian menunjukkan bahwa PBL memiliki dampak positif terhadap peningkatan kemampuan membaca dan memahami teks sains,

menulis ilmiah, komunikasi sains, serta berpikir kritis dan kreatif. Keberhasilan penerapan PBL didukung oleh keterlibatan aktif siswa, permasalahan kontekstual, kerja sama kelompok, dan fasilitasi guru yang efektif. Meskipun demikian, kajian ini juga mengungkap adanya kebutuhan untuk mengembangkan model PBL yang lebih inovatif dan responsif terhadap tantangan era digital. Penelitian ini merekomendasikan agar penelitian selanjutnya memperluas konteks dan karakteristik peserta didik yang diteliti serta mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran PBL untuk memperkuat literasi sains siswa secara lebih menyeluruh.

Kata-kata kunci: literasi sains, Problem Based Learning, studi literatur, pembelajaran IPA, siswa SMP

To cite this article:

Romadona, A., & Agusminarti. Penerapan problem-based learning dalam konteks literasi sains siswa: sebuah kajian literatur. *Supernova Science Education Journal*, 3(1). 1-13.
<https://doi.org/10.61291/supernova.v3i1.28>

Pendahuluan

Etika, isu-isu global, serta perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berubah dengan sangat cepat. Jika perubahan ini tidak direspons secara tepat, maka kehidupan manusia di masa depan bisa berada dalam ancaman. Di era modern ini, hampir seluruh kebutuhan manusia dipenuhi melalui media informasi, transportasi, dan teknologi yang canggih. Ketertinggalan dalam menghadapi kemajuan tersebut merupakan sebuah kerugian besar. Salah satu cara untuk mengimbangnya adalah melalui penguatan literasi sains, yang kini diakui sebagai salah satu keterampilan utama dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Banyak peneliti mengidentifikasi tren literasi sains sebagai tujuan penting dalam pendidikan sains. Semua bidang penelitian harus memberikan pengetahuan dan keterampilan yang memastikan bahwa siswa tetap haus untuk memperolehnya sepanjang hidup mereka.

Rendahnya tingkat literasi sains sering kali dikaitkan dengan kurangnya kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan penalaran dan pemecahan masalah, yang sebenarnya menjadi fondasi dalam pencapaian literasi sains abad ke-21. Hasil penilaian PISA tahun 2018 menunjukkan nilai siswa Indonesia turun dari rata-rata 489 menjadi 396 (Nuzula & Sudiby, 2022). Rendahnya peringkat ini disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kurangnya kemampuan memecahkan masalah kontekstual, konstruksi literasi sains yang lemah, dan kesulitan guru dalam menyampaikan konsep-konsep sains yang abstrak. Untuk meningkatkan prestasi PISA, perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan budaya literasi, memperkuat pendidikan sains, dan melatih guru. Penilaian PISA yang komprehensif juga perlu memastikan bahwa siswa memiliki pengetahuan dan kemampuan sains yang mumpuni untuk menghadapi tantangan yang beragam di masa depan (Nuzula & Sudiby, 2022).

Literasi sains merupakan keterampilan untuk membaca, memahami, mengevaluasi, dan menggunakan informasi serta pengetahuan ilmiah, serta untuk mengambil keputusan dan berpikir kritis dalam konteks kehidupan sehari-hari (Nuzula & Sudiby, 2022). Dalam era globalisasi yang penuh tantangan, pendidikan sains menjadi pilar utama dalam melahirkan generasi muda yang tangguh. Pembelajaran sains yang efektif senantiasa berbasis literasi, seperti kemampuan membaca dan memahami informasi ilmiah. Hal ini selaras dengan pendekatan Kurikulum 2013 yang menekankan penerapan literasi sains dalam kehidupan sehari-hari. Masyarakat Indonesia pun mulai menyadari pentingnya literasi sains dan mulai menerapkannya dalam berbagai aspek kehidupan. Karenanya, literasi sains menjadi salah satu elemen kunci dalam Kurikulum 2013. Dengan membekali generasi muda dengan keterampilan literasi sains, mereka akan siap menghadapi berbagai tantangan dan menemukan solusi inovatif di era globalisasi (Nuzula & Sudiby, 2022).

Model pembelajaran menjadi kunci utama dalam membangun generasi muda yang berdaya saing tinggi di era digital. Oleh karena itu, penting untuk memperhatikan pengembangan literasi sains siswa sebagai aspek yang krusial. Pemilihan model pembelajaran yang tepat menjadi langkah strategis dalam meningkatkan kemampuan literasi sains. Salah satu pendekatan yang efektif adalah dengan mengaitkan konsep sains ke dalam situasi kehidupan nyata. Hal ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan isu-isu terkini dan konflik-konflik yang dekat dengan lingkungan siswa. Namun demikian, masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam mengaplikasikan konsep sains ke dalam konteks kehidupan nyata. Salah satu penyebabnya adalah kurangnya kemampuan guru dalam menyampaikan pengetahuan ilmiah secara memadai. Kurangnya penguasaan ini membatasi siswa dalam memahami isu-isu ilmiah yang kompleks dan menemukan solusi berbasis pendekatan saintifik.

Pendekatan saintifik dalam pembelajaran IPA sejalan dengan teori konstruktivis yang menekankan pentingnya pembelajaran bermakna. Pembelajaran yang signifikan membantu siswa dalam memahami dan mempertahankan pengetahuan dalam jangka waktu yang panjang, serta mampu menerapkannya dalam kehidupan nyata. Penelitian menunjukkan bahwa literasi sains memiliki peran penting dalam meningkatkan pemahaman siswa. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan literasi sains siswa. Salah satu pendekatan yang direkomendasikan adalah *Problem-Based Learning* (PBL), yang menekankan pada pengembangan keterampilan pemecahan masalah. Model ini membantu siswa mengasah kemampuan analitis, kreatif, dan komunikatif, serta secara langsung meningkatkan literasi sains mereka (Nuzula & Sudiby, 2022). PBL adalah pendekatan di mana siswa tidak hanya belajar dari guru, tetapi juga aktif dalam mengidentifikasi, menyelidiki, menganalisis, dan menyelesaikan masalah (Nuzula & Sudiby, 2022).

Pembelajaran literasi sains tidak hanya sebatas penguasaan teori dan konsep, melainkan sebuah petualangan intelektual yang mendorong siswa menyelami dunia sains secara aktif. Model *Problem-Based Learning* (PBL) hadir sebagai kompas dalam perjalanan ini, menuntun siswa untuk tidak hanya memahami sains, tetapi juga menerapkannya secara nyata. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana PBL dapat meningkatkan keterampilan literasi sains siswa SMP. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, artikel ini menggunakan metode kajian literatur, dengan identifikasi terhadap masalah, metode, dan hasil temuan dari lima belas artikel, sehingga membuka ruang baru dalam memahami efektivitas *Problem-Based Learning* (Nuzula & Sudiby, 2022).

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan studi literatur. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengatasi masalah rendahnya literasi sains siswa dengan mengidentifikasi berbagai pendekatan pembelajaran, khususnya model *Problem-Based Learning* (PBL), yang telah diterapkan dalam penelitian-penelitian sebelumnya. Metode ini dilakukan melalui kegiatan membaca, mencatat, mengkaji secara kritis, dan mengolah sumber-sumber literatur yang relevan.

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari artikel ilmiah nasional dan internasional yang dipublikasikan dalam jurnal bereputasi. Total terdapat 15 artikel yang dijadikan bahan analisis. Artikel-artikel tersebut diperoleh melalui penelusuran di mesin pencari akademik Google Scholar dengan menggunakan kata kunci "literasi sains" dan difilter berdasarkan tahun terbit, yaitu hanya mencakup publikasi dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir.

Tujuan utama dari studi literatur ini adalah untuk mempelajari latar belakang dan perkembangan topik literasi sains, mengevaluasi pendekatan yang digunakan dalam penelitian terdahulu, serta mengidentifikasi kesenjangan penelitian atau pertanyaan yang belum terjawab. Studi ini diharapkan dapat memberikan fondasi teoritis dan arah bagi penelitian lanjutan yang relevan.

Adapun kriteria inklusi artikel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Artikel yang memuat pembelajaran dengan model *Problem-Based Learning* (PBL) sebagai fokus utama; meskipun beberapa artikel juga mengkaji model pembelajaran lain, hanya artikel yang membahas PBL yang dianalisis secara mendalam.
2. Artikel harus berupa publikasi dari jurnal ilmiah; artikel yang berasal dari blog, surat kabar, repositori skripsi, atau tesis tidak dimasukkan ke dalam data.

Analisis data dilakukan dengan membaca secara teliti isi artikel yang telah dikumpulkan, kemudian mengelompokkan informasi ke dalam tabel analisis. Tabel ini memuat beberapa komponen penting dari masing-masing artikel, yakni: nama penulis, identifikasi masalah, metode penelitian yang digunakan, dan hasil penelitian. Berdasarkan hasil klasifikasi

tersebut, data kemudian disusun dan dirangkum untuk ditarik kesimpulan tematik yang menjadi dasar pembahasan dalam penelitian ini.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bagian ini menyajikan hasil analisis terhadap lima belas artikel ilmiah yang dikaji secara sistematis untuk memahami kontribusi penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) dalam meningkatkan literasi sains siswa SMP. Setiap artikel dianalisis berdasarkan tiga komponen utama, yaitu identifikasi masalah, metode penelitian yang digunakan, serta hasil penelitian yang diperoleh. Analisis dilakukan dengan pendekatan tematik, di mana temuan-temuan dikategorikan ke dalam beberapa kelompok isu yang saling beririsan. Tujuan dari penyusunan hasil dan pembahasan ini adalah untuk mengevaluasi secara kritis kecenderungan umum, variasi pendekatan, dan kontribusi teoretis dari setiap studi, sekaligus mengidentifikasi celah-celah penelitian yang masih terbuka untuk dijelajahi pada kajian selanjutnya. Dengan demikian, bagian ini tidak hanya berfungsi sebagai pemaparan deskriptif, tetapi juga sebagai refleksi terhadap arah perkembangan riset literasi sains yang relevan dengan praktik pendidikan di lapangan.

Untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai kontribusi model *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap peningkatan literasi sains siswa SMP, kajian ini menganalisis lima belas artikel ilmiah yang relevan. Artikel-artikel tersebut dipilih berdasarkan kesesuaian fokus, yaitu penerapan strategi pembelajaran dalam konteks literasi sains. Identitas artikel yang dianalisis, meliputi nama penulis, judul artikel, dan jenis penelitian, disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Identitas Artikel yang Dianalisis

No	Penulis (Tahun)	Judul Artikel	Jenis Penelitian
1	Roenah & Kartika (2019)	Pengembangan Modul IPA Berbasis Literasi Sains pada Materi Suhu dan Kalor	Research and Development
2	Hajrah et al. (2021)	Penerapan Model Discovery Learning untuk Meningkatkan Literasi Sains	PTK
3	Mellyzar et al. (2022)	Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP	Deskriptif Kuantitatif
4	Nofiana & Julianto (2018)	Pembelajaran IPA Berbasis Keunggulan Lokal	Deskriptif
5	Dwinanda Wahab et al. (2021)	Pengembangan Modul Literasi Sains pada Materi Sistem Tata Surya	Research and Development
6	Alatas & Fauziah (2020)	Efektivitas Model PBL pada Materi Pemanasan Global	Quasi-Eksperimen

No	Penulis (Tahun)	Judul Artikel	Jenis Penelitian
7	Nuzula & Sudibyo (2022)	Penerapan PBL pada Materi Zat Aditif	Quasi-Eksperimen
8	Sholahuddin et al. (2021)	PBL Berbasis Gaya Kognitif untuk Meningkatkan Literasi Sains	Deskriptif
9	Lestari et al. (2020)	Hubungan Self-Efficacy dengan Literasi Sains	Korelasional
10	Permataningsih & Istyadji (2021)	Modul IPA Berbasis Kearifan Lokal untuk Literasi Sains	Research and Development
11	Ristanto et al. (2018)	Model Inkuiri Terbimbing untuk Peningkatan Literasi Sains	Quasi-Eksperimen
12	Wahyu et al. (2020)	Integrasi STEM dan AR dalam Pembelajaran IPA	Quasi-Eksperimen
13	Sembiring et al. (2020)	Modul PBL pada Materi Laju Reaksi Kimia	Research and Development
14	Cahyana et al. (2019)	Pembelajaran Berbasis Web untuk Literasi Submikroskopik	Quasi-Eksperimen
15	Zahara et al. (2022)	Analisis Kebutuhan Modul IPA Berbasis Literasi Sains	Deskriptif

Temuan Identifikasi Masalah

Dari kajian terhadap lima belas artikel ilmiah yang dianalisis, terdapat berbagai permasalahan mendasar yang menjadi latar belakang dilakukannya penelitian terkait peningkatan literasi sains siswa. Permasalahan pertama yang banyak diangkat adalah masih dominannya penerapan metode pembelajaran konvensional yang bersifat satu arah, di mana guru menjadi pusat informasi sementara siswa berperan pasif. Hal ini dinilai menghambat perkembangan berpikir kritis dan rasa ingin tahu siswa. Hajrah et al. (2021) menemukan bahwa sebagian guru di SMA Negeri 1 Soromandi masih menggunakan metode komunikasi satu arah, yang mengakibatkan rendahnya pengetahuan dan pemahaman sains siswa. Permasalahan serupa juga diidentifikasi oleh Ristanto et al. (2018), yang menyebut bahwa pembelajaran sains di Indonesia masih belum menghubungkan isi pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari, sehingga menurunkan minat dan keterlibatan siswa.

Permasalahan kedua berkaitan dengan keterbatasan bahan ajar dan sumber belajar yang digunakan dalam pembelajaran IPA. Buku teks yang tersedia dinilai belum sepenuhnya mendorong pengembangan literasi sains karena hanya berfokus pada pengetahuan konseptual tanpa melibatkan proses berpikir ilmiah siswa. Roenah dan Kartika (2019) menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan di sekolah belum mampu memfasilitasi

pembelajaran mandiri dan tidak terintegrasi dengan aspek literasi sains yang kontekstual. Dwinanda Wahab et al. (2021) juga mencatat bahwa buku-buku IPA cenderung hanya menyampaikan fakta tanpa mendorong keterampilan ilmiah siswa.

Selain itu, beberapa artikel mengidentifikasi rendahnya pemahaman siswa terhadap konsep-konsep ilmiah tertentu, khususnya yang bersifat abstrak atau kompleks. Misalnya, Alatas dan Fauziah (2020) menemukan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep pemanasan global dan mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari. Demikian pula, Nuzula dan Sudiby (2022) melaporkan bahwa materi tentang zat aditif seringkali tidak dipahami secara utuh oleh siswa karena disampaikan tanpa pendekatan kontekstual.

Masalah lain yang muncul adalah terkait dengan kurangnya kemampuan siswa dalam mengaitkan ilmu sains dengan kehidupan nyata serta isu-isu kontekstual, seperti lingkungan dan budaya lokal. Nofiana dan Julianto (2018) mencatat bahwa siswa di Purwokerto kurang peka terhadap isu lingkungan karena pembelajaran IPA yang diterapkan tidak berbasis pada keunggulan lokal. Kekurangan ini menyebabkan siswa kesulitan dalam menghubungkan ilmu yang dipelajari dengan realitas di sekitarnya.

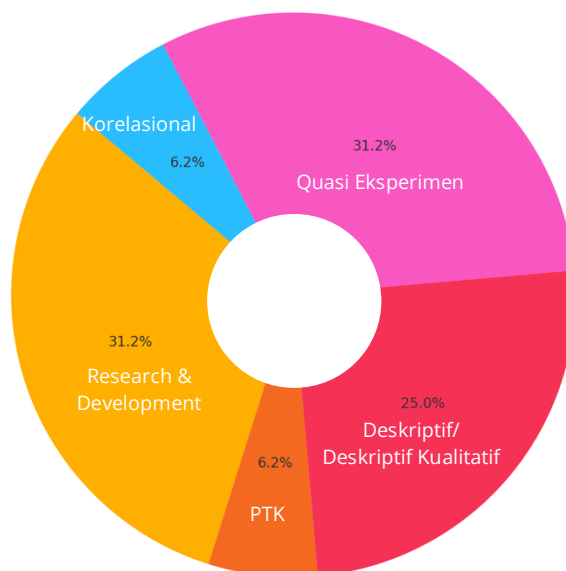
Terakhir, faktor psikologis siswa, khususnya tingkat *self-efficacy*, juga menjadi penghambat dalam pencapaian literasi sains. Lestari et al. (2020) menunjukkan bahwa rendahnya keyakinan diri siswa dalam memahami dan mengkomunikasikan sains berdampak pada rendahnya kemampuan literasi sains mereka secara keseluruhan. Hal ini menandakan pentingnya pendekatan pembelajaran yang mampu membangun kepercayaan diri siswa secara bersamaan dengan pemahaman ilmiah.

Temuan Metode Penelitian

Beragam metode digunakan dalam artikel-artikel yang dianalisis, mencerminkan keragaman pendekatan dalam mengeksplorasi dan mengatasi permasalahan literasi sains, dengan distribusi seperti terlihat pada gambar 1. Pendekatan yang paling banyak digunakan adalah quasi-eksperimen dan Penelitian Tindakan Kelas (PTK), yang bertujuan untuk menguji keefektifan suatu model pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar siswa secara langsung di kelas. Misalnya, Alatas dan Fauziah (2020) menggunakan quasi-eksperimen dengan desain non-equivalent control group, sedangkan Hajrah et al. (2021) menerapkan PTK dalam dua siklus untuk mengevaluasi model Discovery Learning.

Selain itu, beberapa penelitian menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (Research and Development/R&D) untuk menghasilkan modul atau bahan ajar yang dirancang khusus guna mendukung literasi sains. Roenah dan Kartika (2019) menggunakan model R&D untuk mengembangkan modul IPA berbasis literasi sains, sedangkan Dwinanda Wahab et al. (2021) menggunakan model 4D dalam pengembangan modul tata surya.

Pendekatan ini menitikberatkan pada proses perancangan produk pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif untuk digunakan di kelas.



Gambar 1. Distribusi Metode Penelitian yang digunakan

Penelitian deskriptif dan kuantitatif deskriptif juga digunakan oleh beberapa penulis untuk menggambarkan kondisi literasi sains siswa dan efektivitas intervensi. Mellyzar et al. (2022) menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif untuk mengukur kemampuan literasi sains berdasarkan komponen-komponen tertentu, sementara Nofiana dan Julianto (2018) memilih pendekatan deskriptif untuk mengevaluasi keterlibatan siswa dalam pembelajaran berbasis lokal.

Metode lain yang digunakan adalah penelitian korelasional, seperti yang dilakukan oleh Lestari et al. (2020), yang menguji hubungan antara *self-efficacy* dan literasi sains siswa pada topik ekosistem. Hasil korelasi yang kuat menunjukkan bahwa keyakinan diri siswa merupakan salah satu faktor penting dalam pencapaian literasi sains yang optimal.

Temuan Hasil Penelitian

Analisis terhadap hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran seperti PBL dan pendekatan inovatif lainnya memberikan dampak positif yang signifikan terhadap berbagai aspek literasi sains siswa. Temuan-temuan ini dapat dikelompokkan ke dalam empat tema utama.

Pertama, peningkatan pemahaman konsep sains menjadi hasil yang paling dominan ditemukan. Penelitian oleh Nuzula dan Sudiby (2022) menunjukkan bahwa model PBL meningkatkan pemahaman siswa dalam topik zat aditif secara menyeluruh. Alatas dan Fauziah (2020) melaporkan hasil serupa pada topik pemanasan global, di mana siswa mampu menghubungkan konsep ilmiah dengan realitas sehari-hari. Wahyu et al. (2020)

bahkan menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEM yang didukung teknologi augmented reality dapat meningkatkan pemahaman ilmiah dan capaian akademik siswa.

Kedua, banyak artikel melaporkan peningkatan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Sholahuddin et al. (2021) menemukan bahwa strategi berbasis gaya kognitif yang diterapkan selama enam pertemuan berhasil meningkatkan keterampilan analitis siswa dalam memahami isu lingkungan. Ristanto et al. (2018) juga menyatakan bahwa inkuiri terbimbing efektif dalam mendorong siswa untuk mengeksplorasi dan menyelesaikan masalah ilmiah secara mandiri.

Ketiga, hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan seperti PBL dapat meningkatkan keterampilan komunikasi ilmiah, baik dalam bentuk lisan maupun tulisan. Lestari et al. (2020) menemukan bahwa terdapat korelasi positif antara self-efficacy dengan kemampuan siswa dalam menjelaskan dan menyampaikan gagasan ilmiah. Hal ini memperlihatkan bahwa proses diskusi dan refleksi yang melekat dalam PBL mampu memperkuat kemampuan komunikasi siswa.

Keempat, beberapa penelitian menegaskan pentingnya bahan ajar berbasis literasi sains dalam mendukung ketercapaian hasil belajar. Roenah dan Kartika (2019) serta Dwinanda Wahab et al. (2021) berhasil mengembangkan modul IPA yang tidak hanya valid, tetapi juga mampu mendorong pembelajaran mandiri dan pemahaman mendalam. Permataningsih dan Istyadi (2021) menambahkan bahwa integrasi nilai lokal dalam modul membantu siswa mengaitkan sains dengan budaya dan kehidupan sehari-hari, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Berdasarkan hasil tinjauan terhadap lima belas artikel yang dianalisis, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) memiliki dampak yang signifikan terhadap peningkatan literasi sains siswa SMP. PBL terbukti efektif dalam mengembangkan berbagai aspek kemampuan ilmiah siswa. Salah satu dampak utamanya adalah meningkatnya kemampuan siswa dalam membaca dan memahami teks sains secara kritis. Melalui proses pembelajaran berbasis masalah, siswa diajak untuk menganalisis informasi ilmiah secara mendalam dan mengidentifikasi ide-ide utama dalam suatu bacaan, yang menjadi fondasi penting dalam memahami konsep-konsep sains secara komprehensif.

Selain itu, PBL juga mendorong pengembangan kemampuan siswa dalam menulis dan mengkomunikasikan informasi ilmiah secara tertulis maupun lisan. Siswa dilatih untuk menyusun laporan hasil investigasi ilmiah dengan struktur yang logis dan bahasa ilmiah yang tepat. Dalam proses pembelajaran, siswa juga terlibat dalam diskusi dan presentasi yang memperkuat keterampilan komunikasi sains mereka. Tidak hanya itu, penerapan PBL juga mampu menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Siswa dilatih untuk menganalisis permasalahan secara ilmiah, mengidentifikasi solusi alternatif, serta mengembangkan ide-ide yang inovatif dalam memecahkan persoalan nyata yang mereka hadapi dalam kehidupan sehari-hari (Alatas & Fauziah, 2020).

Keberhasilan PBL dalam meningkatkan literasi sains tidak terlepas dari sejumlah faktor pendukung yang tercermin dalam artikel-artikel yang dikaji. Masalah yang diangkat dalam pembelajaran haruslah bersifat kontekstual dan relevan dengan kehidupan siswa agar mampu membangkitkan motivasi dan rasa ingin tahu mereka. Selain itu, keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran menjadi faktor penting dalam membangun pemahaman yang mendalam terhadap materi. PBL juga memberi ruang bagi kerja sama kelompok yang efektif, di mana siswa saling bertukar ide dan belajar menghargai pendapat orang lain. Di sisi lain, peran guru sebagai fasilitator juga sangat menentukan. Guru yang mampu memberikan bimbingan melalui pertanyaan penuntun dan umpan balik konstruktif dapat membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran secara optimal (Alatas & Fauziah, 2020).

Beberapa saran pengembangan juga muncul dari hasil analisis literatur ini. Perlunya penelitian lebih lanjut untuk mengkaji efektivitas PBL terhadap siswa dengan karakteristik yang berbeda, seperti latar belakang sosial ekonomi, gaya belajar, dan kemampuan awal. Selain itu, inovasi dalam pengembangan PBL juga diperlukan, misalnya dengan mengintegrasikan teknologi informasi seperti simulasi, media interaktif, atau permainan edukatif. Upaya peningkatan kapasitas guru melalui pelatihan dan workshop secara berkelanjutan juga menjadi hal penting agar implementasi PBL di kelas dapat berjalan efektif dan berkelanjutan (Dwinanda Wahab et al., 2021).

Di samping model PBL, hasil kajian juga menunjukkan bahwa model pembelajaran lain turut memberikan kontribusi dalam peningkatan literasi sains siswa. Roenah dan Kartika (2019), misalnya, mengembangkan modul IPA berbasis literasi sains yang mampu mendukung kemandirian belajar siswa. Hajrah et al. (2021) melalui penerapan model Discovery Learning berhasil meningkatkan budaya ilmiah siswa dengan peningkatan signifikan dari 48% menjadi 88% ketuntasan belajar. Sementara itu, Nofiana dan Julianto (2018) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis keunggulan lokal memberikan dampak positif terhadap aspek konten, konteks, dan proses dalam literasi sains meskipun belum merata di semua aspek.

Penelitian oleh Lestari et al. (2020) menemukan adanya hubungan erat antara self-efficacy siswa dengan literasi sains. Kepercayaan diri siswa dalam memahami dan mengkomunikasikan konsep ilmiah terbukti berdampak signifikan terhadap penguasaan kompetensi sains. Hal ini menunjukkan bahwa faktor afektif juga berperan penting dalam pencapaian literasi sains yang optimal. Penelitian lainnya oleh Wahyu et al. (2020) menegaskan bahwa pembelajaran berbasis STEM yang didukung oleh teknologi augmented reality memberikan dampak positif terhadap peningkatan literasi dan prestasi akademik siswa dalam mata pelajaran IPA.

Meskipun model PBL memiliki tantangan seperti kebutuhan waktu pelaksanaan yang lebih panjang, kesiapan guru, dan ketersediaan sumber belajar yang memadai, secara umum model ini tetap menjadi salah satu strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan

keterampilan proses sains dan literasi sains siswa SMP. Dengan perencanaan yang baik, pelatihan guru yang berkelanjutan, serta dukungan kebijakan dan sumber daya yang memadai, PBL dapat diterapkan secara ideal dan memberikan dampak jangka panjang terhadap peningkatan kualitas pembelajaran IPA di Indonesia.

Namun, meskipun hasil-hasil penelitian menunjukkan dampak positif, terdapat beberapa celah (*research gap*) yang dapat dijadikan pijakan bagi penelitian selanjutnya. Pertama, sebagian besar studi masih berfokus pada implementasi di ruang kelas konvensional, sementara integrasi teknologi digital seperti augmented reality, gamifikasi, atau pembelajaran berbasis platform digital masih jarang dijelajahi secara mendalam. Kedua, mayoritas penelitian dilakukan pada jenjang SMP, sehingga efektivitas PBL di tingkat SD maupun SMA masih terbuka untuk diteliti. Ketiga, faktor-faktor non-akademik seperti gaya belajar siswa, dukungan orang tua, dan latar belakang sosial ekonomi belum banyak dikaji dalam kaitannya dengan keberhasilan literasi sains. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan pendekatan PBL yang lebih adaptif, berbasis teknologi, dan mempertimbangkan aspek individual serta sosial siswa, agar pembelajaran IPA dapat berlangsung secara lebih inklusif dan transformatif.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil telaah terhadap lima belas artikel ilmiah, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) memiliki kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan literasi sains siswa SMP. PBL mampu mengembangkan berbagai dimensi literasi sains, mulai dari kemampuan membaca dan menulis teks ilmiah, keterampilan komunikasi sains, hingga kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Keberhasilan implementasi PBL sangat dipengaruhi oleh pemilihan masalah yang kontekstual, keterlibatan aktif siswa, kerja sama kelompok, serta peran guru sebagai fasilitator yang memberikan bimbingan dan umpan balik konstruktif. Selain itu, artikel-artikel yang dikaji juga menunjukkan bahwa model pembelajaran lain seperti Discovery Learning, pembelajaran berbasis keunggulan lokal, dan modul IPA berbasis literasi sains turut berkontribusi terhadap peningkatan literasi sains siswa.

Namun demikian, hasil kajian ini juga mengungkap adanya celah penelitian yang masih terbuka. Sebagian besar penelitian masih terbatas pada konteks kelas konvensional dan belum banyak mengeksplorasi integrasi PBL dengan teknologi digital seperti augmented reality, gamifikasi, atau media pembelajaran interaktif lainnya. Selain itu, efektivitas PBL terhadap siswa dengan latar belakang sosial ekonomi, gaya belajar, dan kemampuan awal yang berbeda masih perlu diteliti lebih lanjut.

Oleh karena itu, disarankan agar penelitian selanjutnya mengembangkan model PBL yang lebih inovatif, responsif terhadap kebutuhan siswa, dan terintegrasi dengan teknologi. Selain itu, peningkatan kapasitas guru melalui pelatihan berkelanjutan sangat penting agar implementasi PBL dapat dilakukan secara optimal. Penelitian lebih lanjut juga diperlukan

untuk memperluas cakupan konteks, jenjang pendidikan, dan karakteristik siswa yang diteliti, sehingga penerapan PBL dapat memberikan dampak yang lebih luas dan berkelanjutan dalam penguatan literasi sains di Indonesia.

Daftar Referensi

- Alatas, F., & Fauziah, L. (2020). Model problem based learning untuk meningkatkan kemampuan literasi sains pada konsep pemanasan global. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 4(2), 102. <https://doi.org/10.31331/jipva.v4i2.862>
- Avikasari, A., Rukayah, R., & Indriayu, M. (2018). The Influence of Science Literacy-Based Teaching Material Towards Science Achievement. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 7(3), 182. <https://doi.org/10.11591/ijere.v7i3.14033>
- Cahyana, U., Supatmi, S., Erdawati, & Rahmawati, Y. (2019). The influence of web-based learning and learning independence toward student's scientific literacy in chemistry course. *International Journal of Instruction*, 12(4), 655–668. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12442a>
- Dwinanda Wahab, M. N. N., Istyadi, M., & Putri, R. F. (2021). Pengembangan modul pembelajaran IPA SMP berbasis literasi sains pada materi sistem tata surya. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(3), 278. <https://doi.org/10.20527/jjpf.v5i3.3675>
- Hajrah, H., Nasir, M., & Olahairullah, O. (2021). Implementasi Model Pembelajaran Discovery Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas XI di SMA Negeri 1 Soromadi. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan)*, 5(4), 1113. <https://doi.org/10.58258/jisip.v5i4.2439>
- Lestari, C. A., Faisal Mustofa, R., & Hernawati, D. (2020). Hubungan antara self efficacy dengan literasi sains pada materi ekosistem di SMA Negeri 1 Tasikmalaya. *Jurnal Bioterdidik*, 8(2), 20–25. <https://doi.org/10.23960/jbt.v8.i2.03>
- Mellyzar, Zahara, S. R., & Alvina, S. (2022). Literasi sains dalam pembelajaran sains siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 5(2), 119–124.
- Nofiana, M., & Julianto, T. (2018). Upaya peningkatan literasi sains siswa melalui pembelajaran berbasis keunggulan lokal. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 9(1), 24–35. <https://doi.org/10.24042/biosf.v9i1.2876>
- Nuzula, N. F., & Sudiby, E. (2022). Penerapan model problem based learning untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa SMP pada pembelajaran IPA. *PENSA E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 10(3), 360–366.
- Permataningsih, I., & Istyadi, M. (2021). Pengembangan bahan ajar IPA SMP topik klasifikasi materi dan perubahannya untuk menunjang literasi sains. *Vidya Karya*, 36(1), 49–60.

- Ristanto, R. H., Zubaidah, S., Amin, M., & Rohman, F. (2018). Scientific literacy of students learned. *International Journal of Research & Review*, 6(3), 357–367. https://www.ijrrjournal.com/IJRR_Vol.4_Issue.5_May2017/IJRR004.pdf
- Roenah, & Kartika, I. (2019). Pengembangan modul IPA berbasis literasi sains pada materi suhu, pemuain, dan kalor untuk peserta didik SMP/MTs kelas VII. *JRPF: Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, 4(2), 91–97.
- Sholahuddin, A., Susilowati, E., Prahani, B. K., & Erman, E. (2021). Using a cognitive style-based learning strategy to improve students' environmental knowledge and scientific literacy. *International Journal of Instruction*, 14(4), 791–808. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14445a>
- Sumantri, F. N., & Kholiq, A. (2020). Pengembangan ELS-3D (e-book literasi sains berbasis 3D Page Flip) pada materi momentum dan impuls. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 9(3), 479–483. <https://doi.org/10.26740/ipf.v9n3.p479-483>
- Wahyu, Y., Suastra, I. W., Sadia, I. W., & Suarni, N. K. (2020). The effectiveness of mobile augmented reality assisted STEM-based learning on scientific literacy and students' achievement. *International Journal of Instruction*, 13(3), 343–356. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13324a>