

## Pengaruh *problem based learning* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada submateri pencemaran lingkungan

Putri Hardiyanti <sup>1,\*</sup>; Halim Simatupang <sup>2</sup>

Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia

<sup>1</sup> [phardiyanti52@gmail.com](mailto:phardiyanti52@gmail.com); <sup>2</sup> [halimsimatupang@unimed.ac.id](mailto:halimsimatupang@unimed.ac.id)

\* Penulis koresponden

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
<b>Riwayat artikel</b>	
Dikirim	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model <i>Problem Based Learning</i> terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada submateri pencemaran lingkungan di SMA Negeri 5 Medan Tahun Pelajaran 2024/2025. Model <i>Problem Based Learning</i> adalah suatu proses pembelajaran yang terdiri dari 5 fase yaitu orientasi pada masalah, mengorganisasikan siswa, membimbing penyelidikan, mengembangkan dan menyajikan hasil karya dan menganalisis proses pemecahan masalah. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April- Mei 2025 di SMA Negeri 5 Medan. Penelitian ini menggunakan rancangan <i>quasi experimental</i> . Desain yang digunakan adalah <i>pretest posttest control group</i> dengan teknik <i>simple random sampling</i> . Sampel yang digunakan adalah X-3 sebagai kelas eksperimen dan X-4 sebagai kelas kontrol. Hasil penelitian menunjukkan pada uji-t data <i>posttest</i> diperoleh nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $3,451 > 1,994$ pada taraf signifikan ( $\alpha = 0,05$ ), Sehingga disimpulkan bahwa model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> terhadap kemampuan literasi sains peserta didik berpengaruh secara signifikan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah adanya pengaruh penggunaan model <i>Problem Based Learning</i> terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada submateri pencemaran lingkungan di SMA Negeri 5 Medan.
Revisi	
26 Oktober 2025	
Diterima	
31 Oktober 2025	
<b>Kata kunci</b>	
Literasi sains	
PISA	
Pencemaran lingkungan	
<i>Problem based learning</i>	

**Keywords:**

Scientific literacy  
PISA  
Environmental pollution  
Problem based learning

**ABSTRACT**

**The impact of problem-based learning on students' scientific literacy skills in the sub-topic of environmental pollution.** This research aims to determine the effect of the Problem Based Learning model on the scientific literacy skills of students in the environmental pollution sub-material at SMA Negeri 5 Medan in the 2024/2025 academic year. The Problem Based Learning model is a learning process consisting of 5 phases: orientation to the problem, organizing students, guiding investigation, developing and presenting artifacts, and analyzing the problem-solving process. This research was conducted from April to May 2025 at SMA Negeri 5 Medan. This study employed a quasi-experimental design, specifically the pre-test post-test control group design with simple random sampling technique. The samples used were X-3 as the experiment class and X-4 as the control class. The research results showed that the t-test on post-test data yielded a value of  $3,451 > 1,994$  at a significance level of ( $\alpha = 0.05$ ). Therefore, it is concluded that the Problem Based Learning model significantly influences students' scientific literacy skills. The conclusion of this study is that there is an effect of using the Problem Based Learning model on students' scientific literacy skills in the environmental pollution sub-material at SMA Negeri 5 Medan.

© 2025 The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License, CC-BY-4.0, which permits unrestricted reuse, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



---

## Pendahuluan

Pendidikan berperan penting dalam perkembangan individu, karena tanpa pendidikan yang memadai seseorang akan kesulitan untuk berkembang dan beradaptasi dengan kemajuan zaman. Melalui pendidikan, seseorang tidak hanya memperoleh pengetahuan dan keterampilan, tetapi juga pengalaman yang dapat meningkatkan kualitas diri dan daya saing di masyarakat. Pentingnya pendidikan sains dapat dievaluasi melalui berbagai asesmen internasional yang mengukur kemampuan peserta didik, salah satunya adalah PISA (*Programme for International Student Assessment*). Rendahnya literasi sains peserta didik berdasarkan hasil PISA (2000-2022) menjadi salah satu permasalahan pendidikan di Indonesia. Hal ini berdampak pada Kurangnya kecakapan peserta didik dalam mengembangkan dan meningkatkan kemampuan kreatif, khususnya dalam memanfaatkan ilmu pengetahuan untuk kehidupan sehari-hari. Rendahnya literasi sains juga menyebabkan kesulitan peserta didik dalam memecahkan masalah, mengambil keputusan secara cepat dan tepat, didik dalam memecahkan masalah, mengambil keputusan secara cepat dan tepat, serta memahami perkembangan ilmu pengetahuan.

Pada mata pelajaran Biologi, salah satu materi yang memiliki potensi besar untuk meningkatkan literasi sains adalah materi pencemaran lingkungan karena materi pencemaran lingkungan dinilai dekat dengan masalah-masalah nyata yang ada pada

lingkungan sekitar peserta didik (Laelasari & Rahmawati, 2020). Beberapa aspek konten dan kompetensi yang dipelajari yaitu pencemaran air, tanah, udara, analisis data terkait perubahan lingkungan, serta pengaruh berbagai perubahan lingkungan terhadap kehidupan. Pada materi ini biasanya peserta didik menghafal bagaimana dampak dari pencemaran lingkungan dari teks yang disajikan. Namun yang diharapkan dalam pembelajaran ini adalah peserta didik bukan hanya sekedar menguasai materi pelajaran, melainkan dapat memahaminya dan mampu mengaitkan pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari agar pembelajaran terasa lebih bermakna dan tercapainya tujuan pembelajaran yang optimal (Nafis, 2024).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan salah satu guru mata pelajaran biologi di SMA Negeri 5 Medan, diketahui bahwa peserta didik masih menghadapi tantangan dalam memahami konsep-konsep ilmiah secara mendalam. Salah satu alasan yang disebutkan adalah kurangnya pemahaman mendasar terkait penerapan teori dalam kehidupan sehari-hari, sehingga peserta didik cenderung menghafal materi tanpa memahami aplikasinya. Peserta didik juga belum terbiasa mengerjakan soal berbasis literasi sains, meskipun belum sepenuhnya diterapkan secara konsisten. Selain itu, antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran juga masih rendah, dilihat dari aktivitas peserta didik yang kurang aktif dalam menanggapi pertanyaan dan memberikan pertanyaan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan upaya penerapan pembelajaran yang efektif dan inovatif yang dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik. Dalam menerapkan pembelajaran yang efektif dan inovatif guru dapat memilih model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Model pembelajaran yang dipilih dan sesuai untuk mengatasi permasalahan diatas adalah model Problem Based Learning.

## Metode

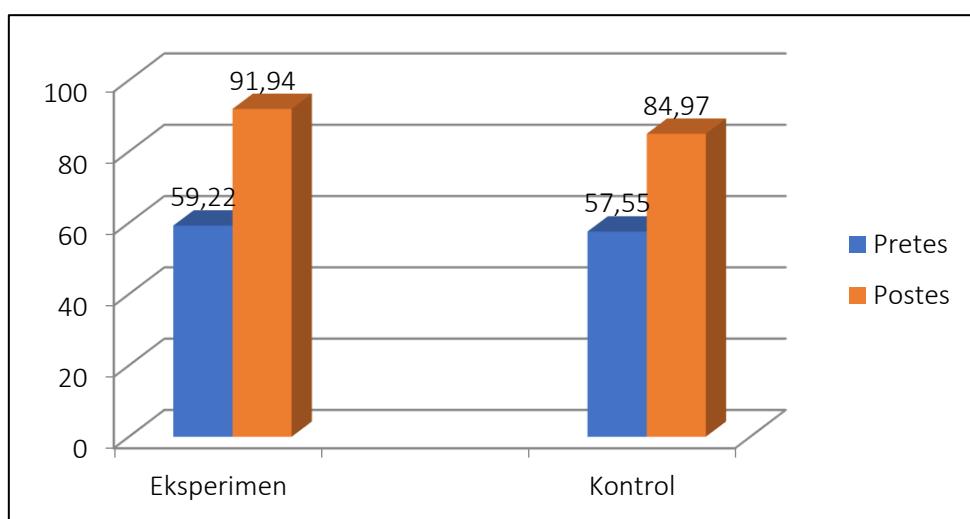
Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain *Non-Equivalent Control Group Design*. Desain ini melibatkan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol yang tidak dipilih secara acak namun diberi perlakuan yang berbeda. Kedua kelompok diberi *pretest* dan *posttest* untuk melihat perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah perlakuan. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 5 Medan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025, dengan melibatkan dua kelas: X-3 sebagai kelas eksperimen yang diajar menggunakan model *Problem Based Learning*, dan X-4 sebagai kelas kontrol dengan model *Direct Instruction*. Jumlah total peserta didik adalah 72 orang (masing-masing 36 siswa per kelas). Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *simple random sampling*. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran (*Problem Based Learning* dan *Direct Instruction*), sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan literasi sains peserta didik. Instrumen dalam penelitian ini adalah tes literasi sains berupa 15 soal pilihan ganda yang disusun berdasarkan indikator literasi sains berstandar PISA. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes (*pretest* dan *posttest*), observasi kegiatan pembelajaran, wawancara dengan guru biologi, dan dokumentasi. Analisis data dilakukan dengan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis menggunakan uji-t. Uji hipotesis dilakukan menggunakan uji t dua sampel independen (*independent sample t-test*) untuk mengetahui perbedaan rata-rata hasil *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selain itu, data hasil tes literasi sains dianalisis menggunakan kategori skor untuk menilai tingkat pencapaian kemampuan peserta didik.

## Hasil dan pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 5 Medan yang beralamat di Jalan Pelajar No. 17 Teladan Timur, Kecamatan Medan Kota, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara pada tahun ajaran 2024/2025 dengan melibatkan dua kelas yang dikategorikan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas X-3 sebagai kelas eksperimen yang dibelajarkan dengan menggunakan model *Problem Based Learning* dan kelas X-4 sebagai kelas kontrol yang dibelajarkan dengan menggunakan model *Direct instruction* dan kedua kelas diajarkan dengan materi pencemaran lingkungan.

### Pengaruh Model *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Literasi Sains

Hasil kemampuan literasi sains peserta didik, diperoleh menggunakan tes berbasis literasi sains yaitu dengan menggunakan *pretest* dan *posttest*. Sebelum diberikan perlakuan, dilakukan *pretest* untuk mengukur kemampuan awal peserta didik. Hasil *pretest* menunjukkan nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 59,22 dan kelas kontrol sebesar 57,55. Setelah pembelajaran, hasil *posttest* menunjukkan nilai rata-rata kelas eksperimen meningkat menjadi 91,94, sedangkan kelas kontrol menjadi 84,97. Peningkatan ini mengindikasikan adanya pengaruh positif dari penerapan model PBL terhadap kemampuan literasi sains peserta didik. Untuk hasil skor rata-rata *pretest* dan *posttest* peserta didik dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram nilai rata-rata *pretest* dan *posttest*

Setelah diketahui bahwa data berdistribusi normal dan data homogen maka dapat dilakukan uji hipotesis dengan uji t. Pada uji hipotesis digunakan untuk mengetahui kesamaan kemampuan awal peserta didik pada kedua kelompok sampel. Pengujian hipotesis menggunakan uji-t menunjukkan. Adapun data hasil kemampuan awal dan akhir peserta didik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji hipotesis *pretest* dan *Posttest*

Kelas	Data	X	t <sub>hitung</sub>	t <sub>tabel</sub>	Keterangan
Eksperimen	Pre-test	59,22			
Kontrol	Pre-test	57,55	0,628	1,994	Terima H0
Eksperimen	Post-test	91,94			
Kontrol	Post-test	84,97	3,451	1,994	Terima Ha

Terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan literasi sains peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kemampuan literasi sains peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan literasi sains siswa kelas kontrol. Dengan demikian, uji t menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan literasi sains yang lebih tinggi menggunakan model *Problem Based Learning* dibandingkan menggunakan pembelajaran dengan model *Direct instruction* pada materi pencemaran lingkungan.

Pada proses pembelajaran model *Problem Based Learning* dapat meningkatkan berbagai kemampuan/keterampilan peserta didik antara lain berpikir kritis, pemecahan masalah, dan literasi sains. Model *Problem Based Learning* dapat mendorong terbentuknya koneksi antara pengetahuan yang dikuasai oleh peserta didik di dalam kelas dan implementasinya dalam kehidupan sehari-hari serta mempertemukan peserta didik dengan permasalahan autentik yang ada di lingkungan sekitarnya. Hal ini sesuai dengan hasil studi meta-analisis oleh Setyasih et al. (2021) yang menemukan bahwa model PBL memiliki pengaruh besar terhadap peningkatan keterampilan literasi sains peserta didik. Peningkatan literasi sains dapat terjadi karena pembelajaran dirancang dengan literasi sains dan aktivitas sains yang terintegrasi.

Keberhasilan model *Problem Based Learning* dalam meningkatkan kemampuan literasi sains tidak terlepas dari penggunaan lembar kerja peserta didik (LKPD) yang dirancang secara kontekstual dan berorientasi pada proses ilmiah. LKPD digunakan sebagai penunjang kegiatan pembelajaran berupa lembaran-lembaran kerja yang memuat ringkasan materi, tugas dan petunjuk kerja bagi peserta didik. LKPD yang baik mendorong peserta didik untuk mengeksplorasi permasalahan, menarik kesimpulan, dan mempresentasikan hasil secara ilmiah. Berdasarkan hasil penelitian Aulia (2019) bahwa LKPD berbasis *problem based learning* berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan literasi sains peserta didik. Hasil ini karena LKPD berbasis *problem based learning* menyajikan permasalahan terstruktur dengan langkah-langkah PBL yang akan menuntun peserta didik mencari tahu informasi dengan membaca sehingga dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.

Model *problem based learning* terbukti efektif dalam meningkatkan literasi sains peserta didik. Model pembelajaran ini mampu memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk belajar secara mandiri bersama kelompoknya. Pelaksanaan *problem based learning* dilakukan melalui kerja kelompok, di mana peserta didik secara mandiri menggali informasi dan berdiskusi untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terstruktur dalam LKPD. Proses ini bertujuan untuk menumbuhkan keterampilan berpikir ilmiah dan membangun pemahaman yang lebih mendalam melalui pengalaman belajar yang aktif dan bermakna. Sesuai dengan penelitian Azizah (2021) mengemukakan bahwa penerapan model *problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik. Model ini mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran melalui diskusi kelompok dan pemecahan masalah kontekstual, yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Sehingga dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memahami konsep sains secara lebih mendalam.

Hasil penelitian ini tidak hanya menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, tetapi juga memberikan implikasi penting bagi pelaksanaan pembelajaran biologi. Penerapan model *Problem Based Learning* terbukti mampu menciptakan proses pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, mendorong keterlibatan aktif dalam pemecahan masalah, serta mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah yang merupakan inti dari literasi sains.

Dalam konteks pembelajaran biologi, penerapan *problem based learning* memfasilitasi peserta didik untuk memahami konsep pencemaran lingkungan secara lebih mendalam melalui kegiatan identifikasi masalah, pengumpulan dan analisis data, serta penarikan kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah (Triyanto & Prabowo, 2020). Melalui aktivitas tersebut, peserta didik tidak hanya menguasai konsep-konsep biologi, tetapi juga terlatih untuk mengaitkan pengetahuan tersebut dengan permasalahan lingkungan di sekitar mereka.

Implikasi dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model *problem based learning* dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik. Oleh karena itu, guru biologi disarankan untuk mengintegrasikan model *problem based learning* dalam kegiatan pembelajaran agar peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang kontekstual, kolaboratif, dan berorientasi pada pengembangan kemampuan berpikir kritis serta pemecahan masalah ilmiah sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21.

### Ketercapaian Indikator Kompetensi Literasi Sains

Kemampuan literasi sains peserta didik kelas di SMA Negeri 5 Medan pada submateri pencemaran lingkungan diketahui melalui pengukuran pada tiga indikator aspek kompetensi literasi sains. Kemampuan peserta didik di kelas eksperimen pada kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah diperoleh skor sebesar 90 sedangkan pada kelas kontrol diperoleh skor 81 dengan kategori baik. Kemampuan peserta didik pada kompetensi mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah di kelas eksperimen diperoleh skor sebesar 83 dan pada kelas kontrol 75 dengan kategori baik. Kemampuan peserta didik pada kompetensi menafsirkan data dan bukti secara ilmiah di kelas eksperimen diperoleh skor sebesar 78 dan di kelas kontrol 73 dengan kategori baik. Kemampuan literasi sains peserta didik berdasarkan tiga indikator aspek kompetensi dapat dilihat pada Tabel 2.

Ketercapaian indikator kompetensi literasi sains

Kelas	Indikator Aspek Kompetensi Literasi Sains	Skor	Kategori
Eksperimen	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	90	Baik
	Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	83	Baik
	Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	78	Baik
Kontrol	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	81	Baik
	Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	75	Baik
	Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	73	Baik

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa indikator kompetensi literasi sains dengan persentase tertinggi peserta didik terdapat pada indikator menjelaskan fenomena secara ilmiah. Indikator literasi sains dengan persentase terendah peserta didik terdapat pada indikator menafsirkan data dan bukti secara ilmiah. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Niate dan Djulia (2022) peserta didik memiliki kemampuan rendah pada indikator menjelaskan fenomena secara ilmiah. Namun, apabila dibandingkan dengan dua indikator lainnya indikator menjelaskan fenomena secara ilmiah merupakan indikator dengan rata-rata tertinggi. Rendahnya kemampuan peserta didik pada kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah karena muatan materi yang luas pada soal. Soal literasi sains yang diberikan disertai dengan data-data hasil penelitian dan teks-teks terkait materi sedangkan pengetahuan peserta didik masih sekedarnya saja.

Indikator mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah menuntut peserta didik untuk memiliki kemampuan menjelaskan dan menilai prosedur penyelidikan ilmiah, mengusulkan cara menjawab pertanyaan secara ilmiah, dan membedakan suatu

permasalahan yang dapat dan tidak dapat diteliti secara ilmiah. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmadani et al., (2022) peserta didik memiliki kemampuan rendah pada indikator mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah. Hal ini disebabkan karena peserta didik belum terbiasa menjawab sebuah pertanyaan yang bersifat mengeksplorasi dan mengungkapkan pendapat tentang suatu masalah. Peserta didik kemudian menggunakan pengalaman dan pengetahuannya untuk dapat menarik kesimpulan tentang fenomena yang terjadi berdasarkan pola data yang diberikan. Penelitian yang dilakukan oleh Wardi dan Jauhariyah (2023) peserta didik memiliki kemampuan paling rendah pada indikator menafsirkan bukti dan data secara ilmiah, hal ini terjadi karena peserta didik belum memiliki kemampuan untuk menarik sebuah kesimpulan yang sesuai dari sebuah data dalam bentuk tabel maupun grafik. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Merta et. al., (2020) kemampuan peserta didik paling rendah pada indikator menafsirkan data dan bukti secara ilmiah. Hal ini terjadi karena peserta didik masih kurang dalam mengolah data yang diperoleh dalam bentuk tabel, diagram, ataupun grafik.

Aspek kompetensi literasi sains mengukur pada proses mental peserta didik yang ikut andil ketika menjawab suatu pertanyaan atau memecahkan masalah serta berisi penjelasan ataupun pembuktian untuk mengetahui kebenaran yang dihasilkan oleh sains. Faktor yang mempengaruhi rendahnya literasi sains peserta didik ialah guru tidak memberikan soal-soal literasi sains sehingga peserta didik tidak terbiasa mengerjakan soal literasi sains. Pembelajaran yang hanya berfokus pada hafalan konsep tanpa konteks kehidupan nyata menyebabkan peserta didik kurang terlatih dalam mengaitkan sains dengan situasi sehari-hari. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Afni et al., (2022) bahwa salah satu penyebab rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik disebabkan oleh belum terlatihnya peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal literasi sains atau soal dengan karakteristik seperti soal-soal PISA. Faktor lain yang mempengaruhi kemampuan literasi sains peserta didik adalah penggunaan model pembelajaran yang tepat oleh guru. Model pembelajaran yang sesuai dapat membantu peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir kritis, memecahkan masalah, dan memahami konsep-konsep sains secara kontekstual.

## Simpulan

Model *Problem Based Learning* (PBL) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada submateri pencemaran lingkungan di SMA Negeri 5 Medan. Dimana pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) mengasilkan kemampuan literasi sains (91,94) dibandingkan dengan yang tidak menggunakan model *Problem Based Learning* (84,97). Ketercapaian kemampuan literasi sains peserta didik di SMA Negeri 5 Medan pada submateri pencemaran lingkungan keseluruhan dalam kategori baik.

## Referensi

- Aulia, F. (2021). Pengaruh lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *problem based learning* terhadap kemampuan literasi sains: Kuasi eksperimen di SMA Negeri 5 Depok (*Skripsi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta*).  
<https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/56536>
- Arends, R. I. (2012). *Learning to teach ninth edition (9th ed.)*. Library of Congress Cataloging.

- Ariska, M., Ismet, I., Andriani, N., & Saparini, S. (2024). Pelatihan penyusunan soal-soal literasi sains berbasis hots bagi guru IPA SMP di Kabupaten Muaraenim. *Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat*, 7(4), 235-241.  
<https://doi.org/10.29303/jppm.v7i4.7669>
- Azizah, D.N., Irwandi, D., dan Dewi, S.N. (2021). Pengaruh model pembelajaran *problem based learning* berkonteks *socio scientific issues* terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi asam basa. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 11(1), 12-18. <https://doi.org/10.21009/JRPK.111.03>
- Ernanda, M., Suharsono, S., & Triyanto, S. A. (2022). The effect of implementing problem-based learning in lesson study on students' critical thinking skills. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 15(2), 112-125.  
<https://doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v15i2.61383>
- Harlina, H., Ramlawati, R., & Rusli, M. A. (2020). Deskripsi kemampuan literasi sains peserta didik kelas IX di SMPN 3 Makassar. *Jurnal IPA Terpadu*, 3(2), 96-107.  
<https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v3i2.12320>
- Hidayah, N., Rusilowati, A., & Masturi, M. (2019). Analisis profil kemampuan literasi sains siswa SMP/MTs di Kabupaten Pati. *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA*, 9(1), 36-47. <https://doi.org/10.21580/phen.2019.9.1.3601>
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2019). *Pendidikan di Indonesia belajar dari hasil PISA 2018*. Balitbang Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Mellyzar, M., & Zahara, S. R.(2022). Literasi sains dalam pembelajaran sains peserta didik SMP. *Pendekar: Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 5(2), 119-124.
- Merta, I. W., Artayasa, I. P., Kusmiyati, K., Lestari, N., & Setiadi, D. (2020). Profil literasi sains dan model pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan literasi sains. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(3), 223-228. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i3.1889>
- Mukharomah, F., Wiyanto, W., & Putra, N. M. D. (2021). Analisis kemampuan literasi sains fisika siswa SMA pada materi kinematika gerak lurus di masa pandemi Covid-19. *Journal of Teaching and Learning Physics*, 6(1), 11–21.  
<https://doi.org/10.15575/jotlp.v6i1.10391>
- Muliani, M., Marhami, M., & Lukman, I. R. (2021). Persepsi mahasiswa calon guru tentang literasi sains. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 5(1).  
<https://doi.org/10.58258/jisip.v5i1.1575>
- Niate, M., & Djulia, E. (2022). Profil kemampuan literasi sains kelas X pada aspek kompetensi materi vertebrata. *Biologi Edukasi: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 14(2), 33-41. <https://doi.org/10.24815/jbe.v14i2.29859>
- Nurmilawati, S., Agung, S., & Murniati, D. (2021). Identifikasi pengetahuan dan kompetensi sains siswa berdasarkan *Socio-Scientific Issues* (SSI) pada materi sistem koloid. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia (JRPK)*, 11(1), 35-40.  
<https://doi.org/10.21009/JRPK.111.06>
- OECD. (2019), *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. OECD Publishing.  
<https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Insights and Interpretations*. OECD Publishing.  
<https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications>
- Permatasari, P., & Fitriza, Z. (2019). Analisis literasi sains siswa Madrasah Aliyah pada aspek konten, konteks, dan kompetensi materi larutan penyanga. *EduKimia*, 1(1), 53-59. <https://doi.org/10.24036/ekj.v1i1.104087>

- Rahmadani, F., Setiadi, D., Yamin, M. ., & Kusmiyati, K. (2022). Analisis kemampuan literasi sains biologi peserta didik SMA kelas X di SMAN 1 Kuripan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(4b), 2726–2731. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i4b.1059>
- Rahmayanti, S. P., Andayani, Y., & Al Idrus, S. W. (2021). Studi kemampuan literasi sains mahasiswa pendidikan kimia terkait etnosains Bau Nyale. *Jurnal Pijar Mipa*, 16(3), 326–332. <https://doi.org/10.29303/jpm.v16i3.2362>
- Setyasiyah, B. R., Rusdi, R. R., & Ristanto, R. H. (2022). Studi meta analisis: Problem-based learning terhadap keterampilan literasi sains peserta didik. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(1), 93–102. <https://doi.org/10.37058/bioed.v7i1.4251>
- Triyanto, S. A., & Prabowo, C. A. (2020). Efektivitas Blended-Problem Based Learning dengan Lesson Study Terhadap Hasil Belajar. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(1), 42–48. <https://jurnal.uns.ac.id/bioedukasi/article/view/37960>
- Utami, S. H. A., Marwoto, P., & Sumarni, W. (2022), Analisis Kemampuan Literasi pada Peserta didik Sekolah Dasar Konteks Sains. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 10(2), 380-390.  
<https://jurnal.usk.ac.id/JPSI/article/view/23802>
- Wahab, M. N. N. D., Wasis, & Yuliani. (2023). Profile of Junior High School Students Scientifi Literacy. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 4(2), 176-187
- Wardi, L. Z., & Jauhariyah, M. N. R. (2023). Analisis profil kompetensi literasi sains siswa SMA pada materi inti atom dan radioaktivitas. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 12(2), 74–80. <https://doi.org/10.26740/ipf.v12n2.p74-80>
- Wasis, Rahayu, Y. S., Sunarti, T., & Indiana, S. (2020). *HOTS dan literasi sains: Konsep, pembelajaran, dan penilaianya*. Kun Fayakun