PENERAPAN *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI ZAT DAN PERUBAHANNYA

Novita Sari[1], Laila Khamsatul Muharrami[2] dan Sri Wahyuningsih[3]

[1] Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Trunojoyo Madura Kota Bangkalan, Kode Pos 69162, Indonesia
220641100036@student.trunojoyo.ac.id
[2] Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Trunojoyo Madura Kota Bangkalan, Kode Pos 69162, Indonesia
laila@trunojoyo.ac.id
[3] SMPN 1 Bangkalan, Jl. Letnan Ramli No.1B, Rw. 02, Keraton, Bangkalan, Jawa Timur, 69119, Indonesia
sriiwahyuningsihh@gmail.com

Diterbitkan tanggal: 15 Februari 2026

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan literasi sains siswa pada materi wujud zat dan perubahannya melalui model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada siswa kelas VII SMPN 1 Bangkalan tahun ajaran 2025/2026. Jenis penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan menggunakan desain penelitian model Kemmis dan Mc. Taggart. PTK ini terdiri dari 1 siklus yang memiliki 4 tahapan yaitu perencanaan (*planning)*, tindakan *(acting)*, pengamatan *(observing)* dan refleksi *(reflecting)*. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII SMPN 1 Bangkalan yang berjumlah 30 siswa. Teknik pengumpulan data menggunakan tes literasi sains, observasi dan dokumentasi. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan uji *N-gain* untuk mengetahui peningkatan literasi sains. Hasil penelitian menunjukan perolehan *N-gain* sebesar 0,69 dengan kategori sedang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* cukup efektif dalam meningkatkan literasi sains siswa kelas VII SMPN 1 Bangkalan.

Kata Kunci: Literasi Sains, PBL, PTK.

Abstract

This study aims to ascertain the enhancement of students' scientific literacy concerning the various forms of substances and their transformations through the implementation of the Problem-Based Learning (PBL) model among Seventh Grade students at SMPN 1 Bangkalan during the academic year 2025/2026. This investigation constitutes Classroom Action Research (CAR) employing the research design framework established by Kemmis and Mc. Taggart. This CAR encompasses a singular cycle comprised of four distinct phases: planning, acting, observing, and reflecting. The participants in this inquiry were 30 students from the seventh grade at SMPN 1 Bangkalan. The methodologies for data collection incorporated scientific literacy assessments, observational studies, and documentation. The data analysis applied in this research utilized the N-gain test to ascertain the degree of improvement in scientific literacy. The findings revealed an N-gain of 0.69, which is classified as moderate. The outcomes of this study suggest that the implementation of the Problem-Based learning model is notably effective in enhancing the scientific literacy of seventh-grade students at SMPN 1 Bangkalan.

Keywords: PBL, *Science literacy, CAR*.

Pendahuluan

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu mata pelajaran yang penting karena dengan adanya sains siswa dapat menghadapi permasalahan di era global. Melalui pembelajaran IPA siswa mampu menganalisis konsep serta mengkaji dan memahami secara ilmiah fenomena yang terjadi di alam sekitar (Aprilia, *et al.*, 2022). Pembelajaran IPA memiliki kaitan yang erat dengan

kehidupan nyata sehingga dapat membantu siswa memahami fenomena yang terjadi. Pembelajaran IPA juga menuntut siswa untuk memiliki kecakapan dalam literasi sains (Humairah, *et al*., 2022).

Literasi sains merupakan keterampilan seseorang dalam mengaplikasikan pengetahuannya yang dapat digunakan untuk memecahkan suatu perrmasalahan dan menyimpulkan dengan disertai bukti dalam mengambil keputusan (Utami & Setyaningsih, 2022). Pada abad 21 ini siswa dituntut untuk cakap dalam menyikapi isu-isu sains. Keterampilan yang diperlukan dalam mengahadapi permasalahan yang ada di lingkungan dengan melalui proses berpikir sains. Kecakapan dalam literasi sains membuat siswa dapat berpikir kritis dan menggunakan tindakan ilmiah dalam menyikapi isu-isu sains yang ada di lingkungan (Kasse & Atmojo, 2022).

Berdasarkan hasil PISA, negara Indonesia untuk literasi sainsnya masih tergolong rendah (Suparya, *et al.*, 2022). Berdasrkan hasil PISA tahun 2022 skor literasi sains di Indonesia yaitu 383 mengalami penurunan dari hasil PISA 2018 yaitu 396 (OECD, 2023). Penerapan model pembelajaran yang digunakan menjadi sebab rendahnya literasi sains. Model pembelajaran yang cenderung monoton dan tidak dikaitkan dengan fenomena di dunia nyata menyebabkan minat belajar siswa rendah (Fadhila, 2022). Penggunaan metode ceramah dalam pembelajaran belum dapat mendukung pengembangan keterampilan literasi sains siswa (Ernawati, *et al.*, 2023). Pembelajaran yang hanya menekankan pada hafalan konsep juga kurang mampu mendorong siswa berpikir kritis. Hal tersebut menyebabkan kurang berkembangnya keterampilan ilmiah dan menyulitkan siswa dalam mengaplikasikan konsep IPA di kehidupan nyata. Model pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* merupakan model alternatif untuk meningkatkan literasi sains (Cahyanto, *et al.*, 2024).

Problem Based Learning (PBL) adalah model yang dipakai dalam pembelajaran untuk melatih berpikir aktif dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi di kehidupan nyata (Fadhila, 2022). Pada penerapan model PBL, pembelajaran dituntut untuk berpusat pada siswa bekerja secara kolaboratif dengan temannya untuk mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi serta merumuskan pemecahan masalah sehingga pembelajaran akan lebih bermakna (Marlinda & Mariaton, 2025). Hal ini sejalan dengan literasi sains yang mengaitkan konsep IPA dengan permasalahan yang terjadi di kehidupan. Model PBL mampu meningkatkan keterlibatan siswa sehingga lebih aktif dalammeggali ide serta berusaha dalam menemukan solusi ketika terdapat permasalahan yang harus dipecahkan (Salma, *et al.*, 2024). Model PBL ini dapat diterapkan dalam mata pelajaran IPA, salah satunya adalah materi zat dan perubahannya.

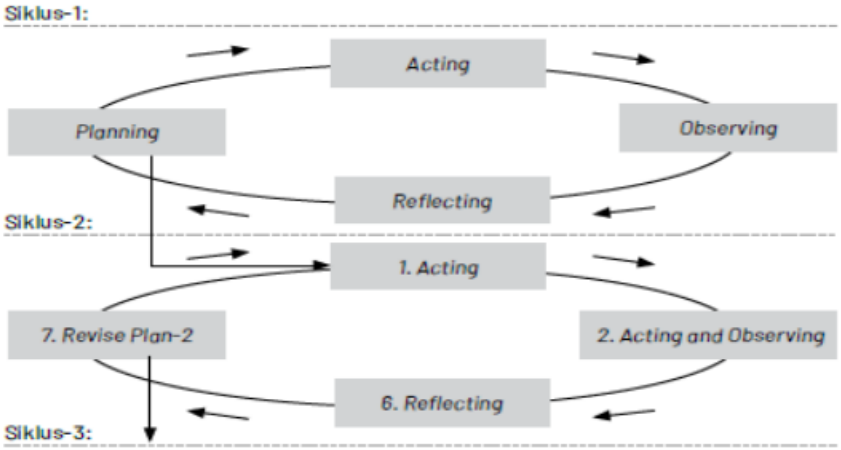
Pokok bahasan tentang zat dan perubahannya adalah pokok bahasan IPA yang ada di SMP yaitu di jenjang kelas VII. Pada materi zat dan perubahannya terdapat beberapa submateri seperti, wujud zat, sifat-sifat zat, perubahan fisika dan kimia serta kerapatan zat. Materi zat dan perubahannya terdapat konsep-konsep IPA yang kompleks sehingga membuat siswa sulit dalam memahami materi tersebut. (Latifah, *et al*., 2023). Penggunaan model PBL pada materi zat dan perubahannya dianggap relevan karena materi ini berkaitan dengan fenomena yag dapat diamati dalam kehidupan siswa (Marlinda & Mariaton, 2025). Salah satu sub materi yang ada pada materi tersebut yang sering dikaitkan dengan fenomena sehari-hari adalah kerapatan zat. Sub materi kerapatan zat merupakan salah satu sub materi yang sangat kompleks sehingga siswa merasa kesulitan dalam memahami materi tersebut (Firmansyah *et al.*, 2024). Dengan demikian sub materi ini perlu dikaitkan dengan masalah nyata sehingga dapat mendorong siswa melakukan penyelidikan, bereksperimen serta membangun pemahamannya sendiri (Marlinda & Mariaton, 2025).

Penggunaan model PBL dapat mendorong siswa dalam menggunakan pengetahuan yang untuk mengatasi permasalahan yang terjadi dalam kehidupan nyata sertapembelajaran menjadi berpusat pada siswa (Nulhakim *et al.*, 2024). Model PBL mendorong peningkatan literasi sains siswa karena dalam rangkaian pembelajaranya menekankan proses pemecahan masalah secara ilmiah (Kurniati & Adelia, 2023). Penelitian yang dilakukan oleh Alfiandri, *et al.* (2024) menyatakan bahwa penerapan model PBL berpengaruh terhadap terhadap keterampilan literasi sains siswa. Penelitian relevan juga dilakukan oleh Maulana, *et al.* (2023) yang mendapatkan hasil yaitu model PBLberpengaruh pada peningkatan literasi sains ditandai dengan adanya perbedaan skor rata-rata pretest dan posttest.

Melalui model PBL, diharapkan siswa dapat memahami materi kerapatan zat sehingga mampu mendorong peningkatan literasi sains. Hipotesis penelitian ini yaitu terdapat peningkatan literasi sains siswa setelah penggunaan PBL dalam pembelajaran. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian terkait penerapan *Problem Based Learning* terhadap literasi sains siswa kelas VII materi wujud zat dan perubahannya di SMP Negeri 1 Bangkalan perlu dilakukan. Tujuan dilaksanakannya penelitian adalah untuk menganalisis literasi sains siswa materi wujud zat dan perubahannya melalui model *Problem Based Learning* (PBL) kelas VII E SMP Negeri 1 Bangkalan.

Metode Penelitian

Metode penelitian ini adalah pendekatan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) atau *Classroom Action Research.* PTK adalah penelitan yang dilaksanakan untuk meningkatkan mutu atau solusi atas masalah yang ditemukan pada kelas yang diteliti (Gusmaningsih, *et al.*, 2023). Penelitian ini mengadopsi model dari Kemmis & Mc. Taggart dengan pelaksanaan satu siklus. Setiap siklus yang mencakup empat tahap, yaitu perencanaan (*planning),* tindakan *(acting),* pengamatan *(observing)* dan refleksi *(reflecting).* Tahap alur PTK berdasarkan model dari Kemmis & Mc Taggart disajikan dalam gambar 1 berikut.



Gambar 1. Tahapan PTK Kemmis & Taggart (Utomo, *et al.*, 2024)

1. Perencanaan (*Planning*)
   Tahap perencanaan merupakan tahap mempersiapkan rancangan kegiatan pembelajaran IPA pada materi kerapatan zat. Beberapa hal yang disiapkan pada tahap ini antara lain modul ajar, lks, sumber dan media pembelajaran, instrumen pembelajaran serta soal pretest dan posttest. Modul ajar yang disiapkan berisi materi kerapatan zat dengan menerapkan model PBL. Adapun soal pretest dan posttest digunakan dalam mengukur literasi sains siswa.
2. Tindakan (*Acting)*
   Tahap tindakan adalah tahapan pelaksanaan dari perencanaan yang disiapkan sebelumnya. Modul ajar yang telah dirancang sebelumnya diimplementasikan pada kegiatan pembelajaran secara urut. Adapun urutan kegiatan pembelajaran yang dilakukan yaitu pendahuluan, inti dan penutup. Implementasi model *Problem Based Learning* ini dilaksanakan untuk mengetahui literasi sains setelah menggunakan model pembelajaran.
3. Pengamatan (*Observing)*
   Pengamatan atau observasi dilakukan dengan tujuan pengambilan data untuk mengetahui pengaruh penggunaan model PBL dalam kegiatan pembelajaran. Pengamatan dilakukan untuk memperoleh data hasil observasi terhadap siswa. Hasil dari observasi ini kemudian nantinya dijadikan acuan dalam menganalisis data.
4. Refleksi (*Reflecting)*

Tahap refleksi merupkan tahapan yang dilakukan untuk menganlisis dan mengevaluasi dari kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan. Tahap ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi keberhasilan pembelajaran setelah penerapan model PBL. Data yang didapatkan kemudian dianalisis untuk mengetahui adanya peningkatan literasi sains siswa setelah penerapan model PBL.

Penelitian dilaksanakan di UPTD SMPN 1 Bangkalan semester gasal tahun pelajaran 2025/2026. Subjek penelitian yaitu siswa kelas VII E berjumlah 30 dengan 15 laki-laki dan 15 perempuan. Objek dalam penelitian yaitu peningkatan literasi sains pada submateri kerapatan zat melalui penggunaan model PBL. Instrumen untuk mengukur literasi sains pada submateri kerapatan zat dengan menggunakan soal esai sebanyak 5 nomor. Adapun indikator literasi yang digunakan yaitu menjelaskan fenomena ilmiah, menafsirkan data dan bukti secara ilmiah, serta mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah. Variabel pada penelitian yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Penerapan model PBL sebagai variabel bebas sedangkan adalah peningkatan literasi sains siswa sebagai variabel terikat.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yaitu dengan tes, observasi dan dokumentasi. Tes dilaksanakan guna mengukur hasil literasi sains. Tes diberikan sebelum tindakan (pretest) dan setelah tindakan (posttest). Observasi melalui cara pengamatan langsung terhadap proses pembelajaran. Dokumentasi berupa foto kegiatan pembelajaran sebagai bukti fisik pelaksanaan penelitian.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif dengan cara perhitungan skor tes, rata-rata hasil literasi sains, dan uji *N-gain*. Adapun kualitatif dengan reduksi data, penyajian data dan penyimpulan. Adapun keefektifan keterampilan literasi sains diukur dengan menggunakan pretest dan posttest. Hasil skor literasi sains dianalisis dengan perhitungan *N-gain* (Hake, 1998).

$$< g >= \frac{Sf - Si}{100 - Si} \qquad (1)$$

Keterangan:
$< g >$ = rerata skor *N-gain*
Sf = skor post-test
Si = skor pre-test
Hasil perhitungan *N-gain* selanjutnya ditainjau dari kriteria *N-gain* pada Tabel 1 (Hake, 1998).

Tabel 1. Skala kriteria skor rata-rata *N-gain*

No	*N-gain*	Kriteria skor
1	$g \geq 7$	Tinggi
2	$0{,}3 \leq g < 7$	Sedang
3	$g < 0{,}3$	Rendah

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian yang dilakukan menggunakan 1 siklus dengan mengunakan model *Problem Based Learning* pada materi kerapatan zat. Proses pembelajaran dilaksanakan selama 4 x 40 menit yaitu dua kali pertemuan. Hasil skor literasi sains pada tahap prasiklus dan siklus I disajikan pada tabel 2 di berikut.

Tabel 2. Hasil skor literasi sains

No	Responden	Tahapan	
		Pra Siklus (pre-test)	Siklus I (post-test)
1	R1	30	85
2	R2	10	65
3	R3	45	90
4	R4	45	70
5	R5	35	90
6	R6	35	100
7	R7	45	70
8	R8	40	80
9	R9	45	85
10	R10	30	60
11	R11	25	75
12	R12	50	80
13	R13	35	45
14	R14	20	75
15	R15	40	100
16	R16	55	95
17	R17	30	70
18	R18	30	80
19	R19	25	100
20	R20	55	90
21	R21	25	75
22	R22	45	95
23	R23	65	95
24	R24	35	85
25	R25	30	70
26	R26	25	35
27	R27	45	70
28	R28	65	100
29	R29	55	95
30	R30	30	75

1. Pra siklus

Tahap pra siklus adalah langkah pertama untuk mengetahui pengetahuan awal siswa terhadap materi kerapatan zat. Pra siklus ini dilakukan di awal kegiatan pembelajaran. Hasil dari tahap ini digunakan untuk menetapkan model yang tepat untuk diterapkan. Hasil yang diperoleh pada tahap pra siklus berikut.

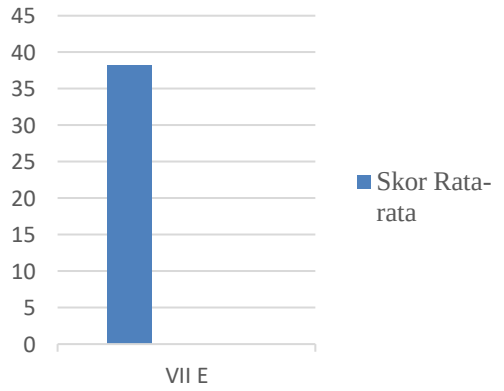


Diagram 1. Skor rata-rata pra siklus

Tabel 3. Skor maksimum dan minimum literasi sains siswa pada tahap pra siklus

Keterangan	Nilai
Skor minimum	10

Skor maksimum	65

Berdasarkan diagram di atas, skor rata-rata pretest yang didapat siswa pada prasiklus sebesar 38,17. Berdasarkan tabel nilai minimum dan maksimum skor literasi sains siswa menunjukkan skor terendah yang didapat adalah 10 dan skor tertinggi yang didapat adalah 65.

2. Siklus I

Skor yang didapat dari tahap pra siklus kemudian digunakan sebagai dasar menentukan model pembelajaran yang akan diterapkan di siklus ini. Siklis I menerapkan model PBL dalam kegiatan pembelajaran. Skor literasi sains yang diperoleh setelah penerapan model PBL dapat dlihat pada diagram 2.

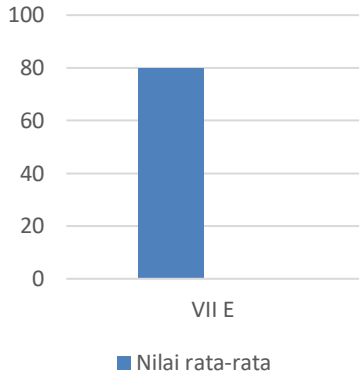


Diagram 2. Nilai rata-rata siklus I

Tabel 4. Skor maksimum dan minimum literasi sains siswa pada siklus II

Keterangan	Nilai
Skor minimum	35
Skor maksimum	100

Berdasarkan diagram di atas, tahap siklus I skor rata-rata posttest yang didapat sebesar 80. Berdasarkan tabel skor minimum dan maksimum skor literasi sains siswa menunjukkan skor terendahyang didapat sebesar 35 dan skor tertinggi yang didapat sebesar 100.

Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian peningkatan literasi sains siswa diawali dengan kegiatan observasi yang dilakukan di kelas VII E sebelum kegiatan pembelajaran. Hasil observasi menunjukkan bahwa literasi sains siswa kelas VII E terkait materi kerapatan zat masih tergolong rendah. Kegiatan pembelajaran siklus I berpacu pada hasil literasi sains pada pra siklus. Setelah mengetahui pemahaman awal siswa, peneliti kemudian memberikan tindakan kepada siswa kelas VII E dengan mengaplikasikan model PBL. Penerapan model PBL ini dilakukan dengan dibantu kegiatan praktikum sederhana. Berikut ini merupakan peningkatan skor literasi sains tahap pra siklus dan siklus I.

Tabel 5. Besar peningkatan dan *N-gain*

Skor rata-rata		Besar Peningkatan	*N-gain*	Kategori	Skor tertinggi		Skor terendah	
Pre-test	Post-test		0,69	Sedang	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test
38,17	80	41,83			65	100	10	35

Berdasarkan data pada tabel, terlihat bahwa pembelajaran sebelum menggunakan model PBL mendapatkan skor rata-rata siswa sebesar 38,17 dan setelah menggunakan model PBL mendapatkan skor rata-rata siswa sebesar 80. Dari kedua skor ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Berdasarkan analisis *N-gain* literasi sains siswa menunjukkan nilai 0,69 dengan kategori sedang artinya model PBL dalam pembelajaran dapat mendorong peningkatan literasi sains. Pretest dilaksanakan guna mengetahui pemahaman dan literasi sains siswa sebelum penerapan model PBL, sedangkan posttest dilaksanakan guna mengetahui pemahaman dan literasi sains siswa setelah penerapan PBL. Skor yang diperoleh sesudah penerapan model PBL meningkat dimana skor rata-rata

pretest adalah 38,17 serta skor rata-rata posttest adalah 80 yang artinya penggunaan model PBL dapat mendorong peningkatan literasi sains siswa karena skor meningkat 41,83.

Kegiatan pembelajaran pada siklus I berpatokan terhadap hasil dari pra siklus. Pada pembelajaran siklus pertama menerapkan model PBL. Siswa diharapkan aktif dan kolaboratif selama kegiatan pembelajaran. Siswa disajikan permasalahan yang ditemukan di kehidupan nyata untuk dianalisis serta dituntut untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Siswa mengerjakan lembar kerja yang dibagikan secara kelompok kemudian dipresentasikan masing–masing kelompok di depan kelas. Materi yang dikaitkan dengan fenomena sehari-hari membuat siswa lebih aktif sehingga dapat menyelesaikan masalah yang terjadi. Pada siklus ini terdapat peningkatan literasi sains berdasarkan dari peningkatan skor dari tahap pra siklus dan siklus I.

Kesimpulan dan Saran

Penerapan pembelajaran model Problem Based Learning materi zat dan perubahannya di kelas VII E SMP Negeri 1 Bangkalan menunjukkan adanya peningkatan pada literasi sains. Peningkatan literasi sains siswa dapat dilihat dari skor pra siklus dan siklus I. Skor rata-rata pada pra siklus ke siklus I naik dari 38,17 menjadi 80. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh skor N-gain sebesar 0,69 dengan kriteria sedang. Dapat disimpulkan model Problem Based Learning yang diterapkan berpengaruh dalam peningkatan literasi sains materi zat dan perubahannya submateri kerapatan zat.

Saran yang dapat diberikan kepada peneliti yang lain yang akan melakukaan penelitian serupa adalah menggunakan desain PTK Kemmis & Mc. Taggart dengan siklus lebih dari satu untuk mendapatkan skor literasi siswa yang lebih maksimal. Disarankan juga kepada guru untuk dapat menggunakan model PBL sebagai model pembelajaran inovatif dalam peningkatan literasi sains siswa pada pembelajaran IPA juga pembelajaran lainnya. Pada pembelajaran sering dikaitkan dengan masalah nyata sehingga siswa dapat bereran aktif dalam proses pemecahan masalah.

Ucapan Terimakasih

Penulis ucapkan terima kasih kepada seluruh pihak membantu pelaksanaan penelitian ini, baik dalam bentuk dukungan materi, saran maupun bimbingan selama proses penelitian berlangsung. Penulis juga ucapkan terima kasih kepada siswa kelas VII E SMP Negeri 1 Bangkalan serta pihak lain sudah membantu mengumpulkan data dan memberikan dukungan moral sehingga penelitian dapat dilaksanakan dengan baik.

Daftar Pustaka

Alfiandri, N., Safilu, & Samai, S. (2024). Pengaruh Strategi Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Literasi Sains dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Perubahan Lingkungan Kelas X di SMA Negeri 12 Kendari. *Jurnal Biofiskim: Penelitian Dan Pengembangan IPA*, *6*(2), 1–15.

Aprilia, N. S., Dewanti, B. A., & Susanti, I. (2022). Analisis Literasi Sains Siswa SMP pada Pembelajaran IPA dengan Model Problem Based Learning disertai Mind Mapping. *Pancasakti Science Education Journal*, *7*(2), 96–103.

Cahyanto, B., *et al*. (2024). Implementasi model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan LKPD untuk Meningkatkan Literasi Sains. *Jurnal Kependidikan Dasar Islam Berbasis Sains*, *9*(2), 261–277.

Ernawati, Komarayanti, S., & Purwaningsih, S. (2023). Implementasi Pembelajaran Diferensiasi dengan Model PBL untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas X . 2 SMAN Rambipuji. *Jurnal Biologi*, *1*(2), 1–11. https://doi.org/https://doi.org/ 10.47134/biology.v1i2.1957

Fadhila, A. N. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis PBL Menggunakan Flip PDF Professional untuk Meningkatkan Literasi Sains pada Materi Medan Magnet. *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia*, *2*(1), 53–70.

Firmansyah, D., *et al*. (2024). Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Phet Simulation terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Materi Kerapatan Zat Kelas VII. *Jurnal Pendidikan Abad Ke-21*, *2*(1), 33–39.

Gusmaningsih, I. O., *et al*. (2023). Strategi Refleksi dan Evaluasi Penelitian Tindakan Kelas. *Jurnal Kreativitas Mahasiswa*, *1*(2), 114–123.

Humairah, L. P., *et al*. (2022). Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Flipbook Digital Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, *14*(1), 26–34.

Kasse, F., & Atmojo, I. R. W. (2022). Analisis Kecakapan Abad 21 Melalui Literasi Sains pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Education and Development*, *10*(1), 124–128.

Kurniati, E., & Adelia, K. A. C. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Literasi Sains Siswa SMA. *Magnetic: Research Journal Of Physics and It's Application*, *3*(2), 248–252.

Latifah, N., Hayat, M. S., & Khoiri, N. (2023). Potensi Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Berorientasi ESD dalam Proyek IPAS Aspek Zat dan Perubahannya. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, *14*(2), 261–268. https://doi.org/10.26877/jp2f.v14i2.16955

Marlinda, & Mariaton, B. (2025). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Dalam Peningkatan Pemahaman Wujud Zat dan Perubahannya (Studi Kasus Kelas IV MI Muhammadiyah Blangpidie). *Validitas: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, *1*(2), 213–222.

Maulana, R., Wahidin, & Arip, A. G. (2023). Pengembangan WEB PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Biologi SMA kelas X. *Jurnal Wahana Pendidikan*, *10*(2), 363–372.

Nulhakim, L., *et al*. (2024). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan LKPD Materi Zat dan Perubahannya Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa SMP Kelas VII. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, *13*(1), 28–35. https://doi.org/10.20961/inkuiri.v13i1.80174

OECD. (2023). PISA 2022 Results. In *Factsheets*.

Salma, I. M., Eurika, N., & Wulandari, F. (2024). Upaya Peningkatan Literasi Sains Siswa Kelas XI MIPA 6 dengan PBL Berbasis Culturally Responsive Teaching Di SMAN Balung. *Education Journal : Journal Educational Research and Development*, *7*(2 SE-Articles), 220–230. https://doi.org/10.31537/ej.v7i2.1267

Suparya, I. K., Suastra, I. W., & Arnyana, I. B. P. (2022). Rendahnya Literasi Sains: Faktor Penyebab dan Alternatif Solusinya. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, *9*(1), 153–166.

Utami, F. P., & Setyaningsih, E. (2022). Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik menggunakan Pembelajaran Problem Based Learning Pada Materi Sistem Ekskresi. *Journal of Educational Learning and Innovation*, *2*(2), 240–250.

Utomo, P., Asvio, N., & Prayogi, F. (2024). Metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK): Panduan Praktis untuk Guru dan Mahasiswa di Institusi Pendidikan. *Pubmedia Jurnal Penelitian Tindakan Kelas Indonesia*, *1*(4), 1–19.