

**PENGARUH *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) MELALUI PENDEKATAN
METAKOGNITIF BERBANTUAN JURNAL BELAJAR EKOSISTEM
TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH**

Siddik Romadhan¹, Dyah Ayu Fajariningtyas²

¹Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, FKIP, Universitas Wiraraja

²Program Studi Pendidikan IPA, FKIP, Universitas Wiraraja

¹siddikromadhan@wiraraja.ac.id, ²dyahayu@wiraraja.ac.id

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of PBL through a metacognitive approach using an ecosystem learning journal on problem-solving abilities. The research method used a quantitative research type of quasi experiment. Data analysis used a free sample t test. The research subjects were 30 fifth grade students. The research location was at SDN Kalianget Timur X. Based on the results of the study, it was known that there was an effect of PBL assisted by an ecosystem learning journal. This shows that the problem-solving abilities of students taught using PBL assisted by an ecosystem learning journal increased by 76%.

Keywords: ecosystem learning journal, PBL, problem solving skills.

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh PBL melalui pendekatan metakognitif menggunakan jurnal belajar ekosistem terhadap kemampuan pemecahan masalah. Metode penelitian menggunakan penelitian kuantitatif jenis quasi experiment. Analisis data menggunakan uji t sampel bebas. Subjek penelitian Adalah siswa kelas V sebanyak 30 orang. Lokasi penelitian bertempat di SDN Kalianget Timur X. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa ada pengaruh PBL berbantuan jurnal belajar ekosistem. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajarkan menggunakan PBL berbantuan jurnal belajar ekosistem meningkat sebesar 76%.

Kata Kunci: jurnal belajar ekosistem, PBL, kemampuan pemecahan masalah.

A. Pendahuluan

Kemampuan pemecahan masalah sebagai salah satu keterampilan intelektual yang harus dimiliki siswa dalam menghadapi tantangan abad 21 ini. (Daryanto & Karim, 2017). Era globalisasi telah

membawa perubahan pada dunia pendidikan yaitu mengintegrasikan pembelajaran melalui pengetahuan, keterampilan, sikap dan penguasaan terhadap teknologi (Wardani et al., 2025). Pendidikan di Indonesia belum terlaksana dengan baik, pada

praktiknya, banyak ditemukan masalah pendidikan. Hasil penelitian (Juniartina & Erlina, 2024) bahwa pemilihan model pembelajaran menjadi salah satu faktor penting yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah siswa ditinjau dari faktor eksternal.

Kenyataan di lapangan tepatnya di Kalianget Timur X Kabupaten Sumenep berdasarkan hasil observasi pada bulan Juni 2025 menunjukkan bahwa siswa belum optimal dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah. Hal ini ditunjukkan dari penyelesaian soal-soal materi IPA yang menjawab berdasarkan *text book*. Siswa belum terbiasa merefleksi belajar mereka sendiri. Kebiasaan ini berdampak pada kemampuan pemecahan masalah siswa. Salah satu pembelajaran yang dapat meningkatkan pemecahan masalah adalah implementasi PBL. Hasil riset (Oktaviana & Haryadi, 2020) bahwa ada peningkatan secara signifikan pada kemampuan pemecahan masalah setelah menerapkan pembelajaran model PBL.

Penelitian tentang PBL di berbagai bidang telah banyak dilakukan, namun kajian metakognitif

pada aspek pemecahan masalah dalam pembelajaran IPA masih terbatas. Dengan demikian, diperlukan suatu inovasi proses pembelajaran yang mampu meningkatkan pemecahan masalah. Salah satu inovasi pembelajaran dari penelitian ini adalah mengintegrasikan jurnal belajar ekosistem sebagai bentuk pengembangan metakognitif yang diterapkan dalam PBL. Rumusan masalah penelitian ini yaitu bagaimana pengaruh PBL melalui pendekatan metakognitif berbantuan jurnal belajar ekosistem terhadap kemampuan pemecahan masalah di SDN Kalianget Timur X.

Kemampuan pemecahan masalah siswa merujuk pada pendekatan metakognitif. Hasil studi (I. Puspitasari, 2019) bahwa melalui pengembangan metakognitif mampu melatih kemampuan pemecahan masalah. Hasil penelitian yang dilakukan (Wahyuni, 2022) bahwa terjadi peningkatan menulis kreatif pada semua siswa dalam lingkungan PBL. Riset lainnya (Syafii, 2025) penerapan PBL dapat memaksimalkan metakognitif siswa pada abad ke-21, temuan ini menunjukkan PBL mendorong siswa dalam hal refleksi, diskusi dan berpikir.

Novelty penelitian ini mengintegrasikan jurnal belajar ekosistem sebagai bentuk pengembangan keterampilan metakognitif siswa di dalam PBL untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa di sekolah. Pemilihan materi ekosistem berdasarkan hasil analisis bahwa substansi materi sebagian besar berisi konsep abstrak sehingga dibutuhkan pemahaman yang lebih mendalam dari siswa. Ekosistem menjelaskan hubungan antara makhluk hidup dengan benda di sekitarnya di suatu lingkungan. Hasil riset (Wardah & Sani, 2025) kemampuan pemecahan masalah dan *self efficacy* siswa kelas VII pada mata pelajaran keanekaragaman hayati terbukti meningkat setelah adanya model PBL. Riset lainnya (Hanifah et al., 2025) implementasi PBL materi ekologi dan keanekaragaman hayati mampu meningkatkan hasil belajar siswa kelas VII.

Beberapa hasil penelitian terdahulu yang mengkaji metakognitif dalam pembelajaran IPA antara lain: penerapan jurnal belajar mampu meningkatkan metakognitif sebesar 9%; strategi berpikir metakognitif berkorelasi positif dengan jurnal

belajar (Rahmat et al., 2021). Perilaku siswa dalam hal merencanakan, mengatur dan menilai pembelajaran mereka sendiri menunjukkan bahwa siswa menguasai kemampuan metakognitif sehingga menjadi pembelajar yang mampu dalam menghadapi permasalahan (Taqiyyah et al., 2017). Metakognitif merujuk pada kapasitas individu untuk introspektif dan kritis serta mengukur sejauh mana kemampuan kognitifnya berada dalam berbagai konteks maupun tugas (Lund & Russell, 2022).

Riset yang mendukung (Kusuma & Nurmawanti, 2023) strategi pembelajaran *problem based learning* berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah dan keterampilan metakognitif. Metakognitif sangat berperan melatih kemampuan penyelesaian masalah dalam pembelajaran IPA. Metakognitif dapat dibangun ketika siswa mengerjakan jurnal belajar. Jurnal belajar merupakan dokumen yang ditulis oleh siswa sebagai rekaman terhadap perkembangan materi dan pemahaman yang sedang dipelajari. Jurnal belajar ekosistem sebagai dokumen reflektif yang memuat aktivitas petualangan siswa pada

materi ekosistem, untuk mencatat setiap kemajuan belajar pebelajar.

Urgensi penelitian terletak pada kemampuan pemecahan masalah siswa yang belum optimal di sekolah seiring tuntutan pendidikan di era abad 21 ini. Hasil riset (Ermawan & Fauziah, 2023) menunjukkan bahwa salah satu faktor penyebab rendahnya kemampuan pemecahan masalah IPA karena siswa kurang terbiasa dalam memahami permasalahan dan merencanakan solusinya. Indikator pemecahan masalah yang digunakan pada penelitian ini merujuk PISA (Pisa, 2013) yaitu (a) mengeksplorasi dan memahami; (b) merepresentasi dan menformulasi; (c) merencanakan dan melaksanakan; serta (d) memantau dan merefleksi.

Penerapan PBL dimulai dari mengorientasi masalah autentik di awal pembelajaran. Strategi ini bertujuan agar siswa mampu mengintegrasikan pengetahuan baru dalam menyelesaikan permasalahan yang ada. Tahap selanjutnya yaitu mengidentifikasi masalah, melakukan diskusi dalam persamaan persepsi tentang masalah. Tahapan terakhir dari PBL yaitu merancang penyelesaian dan target yang akan

dicapai dalam pembelajaran (Dewi & eka Purnama, 2023).

Keterampilan metakognitif berhubungan erat dengan kemampuan pemecahan masalah yang melibatkan perumusan masalah, analisis data dan pengembangan solusi yang relevan. Penelitian ini menggunakan jurnal belajar ekosistem. Salah satu strategi pembelajaran yang mampu mengintegrasikan metakognitif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah adalah PBL. Pembelajaran ini dirancang dalam situasi berorientasi masalah yang autentik dan bermakna (Richard I. Arends, 2015). Riset yang relevan (Adeoye & Jimoh, 2023) pendidik dapat menggunakan strategi untuk mendorong pemecahan masalah, salah satu yang direkomendasikan adalah PBL. Hasil penelitian (Karlina & Sari, 2024) penerapan model *Problem Based Learning* mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

Keunggulan PBL yaitu fokus pada pemecahan masalah sehingga terjadi proses kebermaknaan; inisiatif siswa semakin meningkat; pengembangan keterampilan dan pengetahuan siswa semakin luas;

adanya pengembangan keterampilan interpersonal dan dinamika kelompok; serta siswa bebas bereksplorasi dalam proses belajar (Fink et al., 2023). Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh PBL melalui pendekatan metakognitif berbantuan jurnal belajar ekosistem terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa di sekolah.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen. Rancangan penelitian menggunakan *quasi experiment* (eksperimen yang tidak sebenarnya). Desain penelitian yang dipilih adalah *control group pretest and posttest design*. Penelitian ini menggunakan dua kelompok siswa. Kelompok kontrol menggunakan pembelajaran konvensional dan kelompok eksperimen menggunakan PBL berbantuan jurnal belajar ekosistem. Subjek penelitian adalah siswa kelas V SD sebanyak 30 orang dengan kemampuan setara. Pembagian kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan secara random melalui teknik undian.

Tabel 1. Desain penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
A	O1	X1	O2
B	O3	X2	O4

Keterangan:

A; Kelas kontrol

B; Kelas eksperimen

X1; Pembelajaran konvensional

X2; PBL berbantuan jurnal belajar ekosistem

O1; *Pretest* kelas kontrol

O2; *Posttest* kelas kontrol

O3; *Pretest* kelas eksperimen

O4; *Posttest* kelas eksperimen

Penelitian dilakukan dari bulan Juli sampai Oktober 2025. Tempat pengambilan data di SDN Kalianget Timur X. Instrumen berupa tes dan non tes. Tes kemampuan pemecahan masalah berbentuk soal uraian yang memuat indikator (1) memahami masalah; (2) merencanakan solusi; (3) melaksanakan rencana); (4) mengevaluasi hasil. Instrumen non tes berupa angket. Instrumen divalidasi kepada dua orang validator yang memiliki bidang keahlian Pendidikan IPA.

Teknik pengumpulan data tes kemampuan pemecahan masalah dilakukan dengan cara pemberian soal pada sebelum dan setelah perlakuan. Untuk angket diberikan ke siswa setelah perlakuan. Penyebaran angket digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap implementasi jurnal belajar ekosistem dalam PBL.

Teknik analisis data meliputi teknik analisis deskriptif kuantitatif.

Pada deskriptif menggunakan data *N-gain* kemampuan pemecahan masalah. Hasil dari nilai gain kemudian diintrepetasikan pada Tabel 2 di bawah ini.

Rumus N-gain

Nilai gain =

$$\frac{\text{Postpercent correct} - \text{Prepercent correct}}{100 \text{ percent} - \text{Prepercent correct}} \dots (1)$$

Keterangan

N-gain (normalized gain) = nilai ternormalisasi

Prepercent = Nilai pretes

Postpercent = Nilai postes

100 percent = Nilai ideal

Tabel 2. Pembagian *N-gain* score

Nilai N-gain	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(A. D. Puspitasari et al., 2021)

Pada kuantitatif, dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas menggunakan Kolmogorov-smirnov test dan uji homogenitas menggunakan uji *Levene's test of Equality of Error variances*. Uji hipotesis dengan SPSS menggunakan uji t sampel bebas (*independent t-test*).

Analisis data respon dianalisis menggunakan rumus persentase respon berikut ini.

$$P = \frac{n}{N} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan

P = Persentase respon (%)

n = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor kriteria

100% = bilangan tetap

Hasil respon siswa dapat diintrepetasikan menggunakan tabel 3 kriteria respon berikut ini.

Tabel 3. Kriteria respon siswa

Nilai Persentase	Kriteria
85%-100%	Sangat baik
70%-84%	Baik
60%-69%	Cukup baik
50%-59%	Kurang baik
0%-49%	Tidak baik

(Sprenger & Schwaninger, 2021)

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Perbedaan kelompok dianalisis menggunakan uji normalitas yaitu uji *Kolmogorov Smirnov* berbantuan SPSS v.22. Uji normalitas digunakan sebagai prasyarat pengujian hipotesis. Berdasarkan hasil uji normalitas, nilai signifikansi pada masing-masing kelompok data menunjukkan nilai diatas 0,05 ($> 0,05$) ditunjukkan pada tabel 4. Hal ini dapat disimpulkan bahwa data yang digunakan berdistribusi normal. Uji homogenitas dalam penelitian ini

menggunakan levene's test berbantuan SPSS v.22. Hasil uji homogenitas menunjukkan nilai signifikansi $> 0,05$, ditunjukkan pada Tabel 5 di bawah ini, sehingga dapat disimpulkan varian kedua kelompok data adalah homogen.

Tabel 4. Hasil uji normalitas

Data	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistic	df	Sig.
Pretest	Kelas Kontrol	,186	15	,175
	Kelas Eksperimen	,188	15	,163
Posttest	Kelas Kontrol	,171	15	,200*
	Kelas Eksperimen	,177	15	,200*

Tabel 5. Hasil uji homogenitas

Nilai	Levene's Test for Equality of Variances	
	F	Sig.
Pretest	,001	,972
Posttest	,106	,747

Uji hipotesis menggunakan uji t sampel bebas (*independent sample test*). Hasil *posttest* yang digunakan untuk melihat adanya pengaruh PBL berbantuan jurnal belajar ekosistem terhadap kemampuan pemecahan masalah. Hasil nilai signifikansi pada nilai *posttest* menunjukkan dibawah $0,05$, ditunjukkan pada Gambar 1. Artinya terdapat pengaruh yang signifikan kemampuan pemecahan masalah siswa menggunakan jurnal

belajar ekosistem dalam pembelajaran PBL berpendekatan metakognitif.

Independent Samples Test					
		Pretest		Posttest	
		Equal variances assumed	Equal variances not assumed	Equal variances assumed	Equal variances not assumed
Levene's Test for Equality of Variances	F	,001		,106	
	Sig.	,972		,747	
t-test for Equality of Means	t	-,024	-,024	-11,576	-11,576
	df	28	27,882	28	27,589
	Sig. (2-tailed)	,981	,981	,000	,000
	Mean Difference	-,06667	-,06667	-,33,66667	-,33,66667
	Std. Error Difference	2,72985	2,72985	2,90823	2,90823
	95% Confidence Interval of the Difference	Lower Upper	Lower Upper	Lower Upper	Lower Upper
		-5,65850 5,52517	-5,65957 5,52624	-39,62390 -27,70944	-39,62789 -27,70544

Gambar 1 Hasil Uji t

Rata-rata hasil uji *N-gain score* di kelompok eksperimen sebesar $0,76$ (kategori tinggi), hal ini menandakan bahwa penerapan PBL berbantuan jurnal ekosistem mampu meningkatkan pemecahan masalah siswa kelas V di SDN Kalianget Timur X.

Respon positif siswa menyatakan 92% sangat setuju menggunakan jurnal belajar ekosistem dalam pembelajaran IPA; dan 89% menyatakan bahwa siswa mudah belajar materi ekosistem setelah menggunakan jurnal belajar. Respon guru sebesar 95% menyatakan jurnal belajar ekosistem dapat diterapkan pada mata Pelajaran IPA siswa kelas V di SDN Kalianget Timur X. Dengan demikian, penggunaan jurnal belajar ekosistem yang diimplementasikan dalam PBL

dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Hasil penelitian (Kholili & Purwaningrum, 2024) bahwa PBL terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah. Menurut (Sihotang & Kuswanto, 2025) pendekatan yang adaptif, interaktif dan sesuai karakter siswa dalam mengoptimalkan pemecahan masalah perlu dilakukan secara konsisten.

Pada penelitian ini melihat adanya pengaruh PBL berbantuan jurnal ekosistem terhadap kemampuan pemecahan masalah antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Kelas yang menggunakan jurnal belajar belajar ekosistem di PBL terbukti lebih meningkat kemampuan pemecahan masalah. Hal ini mengindikasikan bahwa pada saat siswa terlibat dalam PBL maka siswa dihadapkan pada masalah nyata yang memerlukan pemikiran kritis. Proses ini melatih siswa untuk merefleksikan proses pembelajarannya sehingga mampu mengembangkan solusi yang efektif. Nilai rata-rata pemecahan masalah pada kelompok eksperimen ditunjukkan pada Tabel 6 berikut ini. Hasil penelitian (Suharyat et al., 2022) bahwa pembelajaran yang memuat

pemecahan masalah memberikan dampak positif bagi guru dalam meningkatkan kualitas pembelajaran sains bagi siswa.

Tabel 6. Nilai rata-rata siswa

No	Indikator	Nilai
1	memahami masalah	86
2	merencanakan solusi	75
3	melaksanakan rencana	83
4	mengevaluasi hasil	97
Rata-rata		85

Metakognitif merupakan kesadaran dan kontrol berpikir dalam hal belajar. keterampilan ini memiliki pengaruh dalam pembelajaran maupun kinerja siswa. Ketidakmampuan dalam metakognitif mengakibatkan siswa kesulitan belajar maupun menghambat kemandirian sebagai pembelajar sepanjang hidup dengan berbagai situasi yang akan dihadapi (Stanton et al., 2021).

PBL efektif melatih kemampuan siswa untuk belajar memahami dan menganalisis masalah kemudian mengembangkan solusinya (Uworwabayeho, 2022). Pada saat pembelajaran PBL di tahapan terakhir yaitu evaluasi proses pemecahan masalah maka siswa merefleksikan semua kegiatan belajarnya dalam bentuk jurnal belajar ekosistem. Salah

satu keunggulan penggunaan jurnal belajar adalah siswa mengeksplorasi dan mendorong mereka berinisiatif untuk meninjau pekerjaan mereka untuk menentukan kekuatan dan kelemahan. Hal ini menjadikan mereka lebih termotivasi untuk berperan aktif dalam menggali pengetahuan. Riset yang mendukung (Susilawati et al., 2024) langkah-langkah pembelajaran pemecahan masalah secara umum meliputi orientasi siswa terhadap masalah; pembentukan kelompok; melakukan investigasi; mendiskusikan dan meninjau strategi pemecahan masalah; dan melakukan refleksi serta umpan balik. Riset (Muhali, 2021) yang mendukung bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah dalam materi hidrolisis garam dipengaruhi dari penerapan model *creativ problem solving*. Riset lainnya (Wahyudi et al., 2024) bahwa suasana pembelajaran yang melibatkan siswa dalam menyelesaikan masalah dapat dilakukan implementasi PBL.

Pada proses pembelajaran, siswa terlatih memecahkan masalah melalui jurnal belajar ekosistem. Pada jurnal tersebut memuat aspek merencanakan, menyusun tujuan, monitoring proses (refleksi) dan

menyusun strategi. Siswa menulis hasil pembelajaran yang telah diperoleh ke dalam jurnal belajar meliputi (1) memprediksi hasil, hal ini melatih siswa untuk memahami informasi apa yang diperlukan dalam memecahkan masalah; (2) evaluasi tugas, meninjau apa yang telah diketahui dan belum diketahui; (3) pertanyaan; bagaimana siswa melakukan eksperimen; (4) menilai diri; siswa dilatih merenung dalam menentukan individu telah belajar sesuatu; (5) bertanya diri sendiri; memeriksa pengetahuan mereka saat belajar; (6) memilih strategi; menentukan strategi yang efektif untuk tugas yang diberikan; (7) menggunakan wacana; siswa berdiskusi dengan siswa lainnya dan guru; serta (8) mengkritisi; siswa mengerjakan kembali tugasnya setelah menerima umpan balik.

Materi ekosistem membahas keberadaan faktor biotik maupun abiotik yang berpotensi mempengaruhi interaksi organisme dengan lingkungannya. Aktivitas pembelajaran mengangkat topik petualangan ekosistem yang ada di sekitar sekolah, salah satunya melakukan investigasi di bioma air tawar yaitu kolam. (Simon et al., 2016)

menuliskan bahwa bioma air tawar menutupi kurang dari 1% permukaan bumi. Namun, bioma ini menampung keanekaragaman hayati yang sangat besar (diperkirakan 6% dari semua spesies). Manusia sangat bergantung pada bioma ini untuk memperoleh air minum, irigasi pertanian, sanitasi, dan industri. Riset (Maziyah & Zumrotun, 2025) bahwa pembelajaran materi ekosistem kelas 5 Sekolah Dasar mengalami peningkatan setelah menggunakan media pembelajaran.

D. Kesimpulan

Kelas yang menggunakan *problem based learning* berbantuan jurnal belajar ekosistem berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa kelas V di SDN kalianget Timur X, hal ini dibuktikan dari nilai signifikansi pada nilai *posttest* menunjukkan dibawah 0,05. Rata-rata hasil uji *N-gain score* sebesar 0,76 (kategori tinggi), ada peningkatan kemampuan pemecahan masalah di kelas eksperimen.

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Universitas Wiraraja dan LPPM atas kontribusi dalam kegiatan Penelitian Hibah dana Internal tahun 2025 dengan nomor

kontrak 049/LPPM/PP-04/I.01/UNIJA/VII/2025.

DAFTAR PUSTAKA

Buku :

- Daryanto, D., & Karim, S. (2017). *Pembelajaran abad 21* (1st ed.). Gava Media.
- Fink, L. D., Davis, J. R., & Arend, B. D. (2023). *Facilitating seven ways of learning: A resource for more purposeful, effective, and enjoyable college teaching*. Routledge.
- Richard I. Arends. (2015). *Learning to Teach* (10th ed.). McGraw-Hill Education.
- Simon, E. J., Dickey, J. L., Hogan, K. A., & Reece, J. B. (2016). *Campbell Essential Biology* (6th ed.). Pearson Education.

Artikel in Press :

- Lund, A. E., & Russell, C. (2022). What is the relationship between collective memory and metacognition? *Progress in Brain Research*, 274(1), 31–70.
- Pisa, O. (2013). assessment and analytical framework: Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy. *Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development*.

Jurnal :

- Adeoye, M. A., & Jimoh, H. A. (2023). *Problem-solving skills among 21st-century learners toward creativity and innovation ideas*. *Thinking Skills and Creativity Journal*, 6 (1), 52–58.
- Dewi, N., & eka Purnama, I. (2023). Implementasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Hasil belajar Pada Materi Klasifikasi Makhluk

- Hidup. *Al-Ikmal: Jurnal Pendidikan*, 2(3), 34–45.
- Ermawan, M. Z. F., & Fauziah, A. N. M. (2023). Analisis kemampuan pemecahan masalah ipa pada siswa smp dalam menyelesaikan soal ipa. *Lentera: Multidisciplinary Studies*, 1(2), 75–82.
- Hanifah, H., Hanikah, H., & Sumiri, S. (2025). Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Peserta Didik Kelas VII SMPN 1 Plered. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (JP-IPA)*, 6(01), 70–75.
- Juniartina, P. P., & Erlina, N. (2024). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa dalam Mata Kuliah Fisika Dasar Prodi S1 Pendidikan IPA. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 7(1), 79–86.
- Karlina, S., & Sari, R. M. M. (2024). Studi Literatur: Peranan Model Problem Based Learning (PBL) Dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 8(2), 451–460.
- Kholili, M. I., & Purwaningrum, R. (2024). Assisted Problem Based Learning Mobile Learning Application to Improve Preservice Counselor Problem Solving Skills. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 8(2), 199–208.
- Kusuma, A. S. H. M., & Nurmawanti, I. (2023). Pengaruh Strategi Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Keterampilan Metakognitif dan Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(3), 1922–1934.
- Maziyah, H. N., & Zumrotun, E. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Kartu Ajaib Berbasis Augmented Reality pada Materi Ekosistem Kelas 5 Sekolah Dasar. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(1), 25–38.
- Muhali, M. (2021). Pengaruh Implementasi model creative problem solving terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah, keterampilan proses sains, dan kesadaran metakognisi peserta didik. *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*, 9(1), 45–57.
- Oktaviana, D., & Haryadi, R. (2020). Pengaruh model pembelajaran problem based learning (PBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah mahasiswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(4), 1076.
- Puspitasari, A. D., Hidayat, R. A., & Pritasari, A. C. (2021). Miniature Map Of The Indonesian Colomination Period As A Medium Of Elementary Learning In Class V Theme 7 Sub Theme 1: Array. *CITRA: International Journal of Community Service, Informatics, Technology, Research in Education, Art and Humanities*, 1(2), 1–12.
- Puspitasari, I. (2019). Penerapan metakognitif dalam media pembelajaran. *Jurnal Tadarus (Jurnal Pendidikan Islam)*, 8(1), 72–81.
- Rahmat, A., Redjeki, S., & Purwianingsih, W. (2021). Analisis Berbagai Strategi dan Model Pembelajaran yang Dapat Memberdayakan Kemampuan Metakognitif pada Pembelajaran Biologi. *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(2), 30–40.
- Sihotang, Y. L. T., & Kuswanto, H. (2025). Effects Problem Solving Skills in School Learning:

- Systematic Literature Review. *Indonesian Journal of Educational Research and Review*, 8(1), 70–79.
- Sprenger, D. A., & Schwaninger, A. (2021). Technology acceptance of four digital learning technologies (classroom response system, classroom chat, e-lectures, and mobile virtual reality) after three months' usage. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1), 8.
- Stanton, J. D., Sebesta, A. J., & Dunlosky, J. (2021). Fostering metacognition to support student learning and performance. *CBE—Life Sciences Education*, 20(2), fe3.
- Suharyat, Y., Ichsan, I., Santosa, T. A., Aprilisia, S., & Yulianti, S. (2022). Meta-analysis study: The effectiveness of problem solving learning in science learning in Indonesia. *International Journal of Education and Literature*, 1(3), 6–13.
- Susilawati, E., Hamidah, I., Rustaman, N., & Liliawati, W. (2024). Problem solving learning in science education: A systematic literature review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(8), 548–558.
- Syafii, H. (2025). A Problem-Based Learning sebagai Strategi untuk Mengembangkan Kreativitas Metakognitif pada Siswa: Perspektif Psikologi Pendidikan. *Jurnal Konatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 3(1), 18–33.
- Taqiyyah, S. A., Subali, B., & Handayani, L. (2017). Implementasi bahan ajar sains berbahasa inggris berbasis metakognitif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa SMP. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(2), 224–234.
- Uworwabayeho, A. (2022). Enhancing upper secondary learners' problem-solving abilities using problem-based learning in mathematics. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 21(8), 235–252.
- Wahyudi, G. F., Suriansyah, A., & Rafianti, W. R. (2024). Analisis efektivitas penerapan model PBL dalam meningkatkan hasil belajar siswa sekolah dasar. *MARAS: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 2(4), 2270–2278.
- Wahyuni, A. S. (2022). Literature review: pendekatan berdiferensiasi dalam pembelajaran ipa. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(2), 118–126.
- Wardah, A., & Sani, R. A. (2025). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Self Efficacy Peserta Didik pada Materi Keanekaragaman Hayati. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 15(2), 803–814.
- Wardani, A. S., Purnomo, H., & Kurniawati, W. (2025). Efektivitas Model Kooperatif Tipe Team Game Tournament Terhadap Literasi Sains IPAS SD. *Jurnal DIDIKA: Wahana Ilmiah Pendidikan Dasar*, 11(1), 40–49.