

Optimalisasi *Problem-Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Usaha, Energi, dan Pesawat Sederhana

Mega Hajraini Anamta¹, Shelly Efwinda^{2*}, dan Atin Nuryadin³

^{1,2,3} Pendidikan Fisika, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*E-mail Penulis Korespondensi: shelly.efwinda@fkip.unmul.ac.id

Abstrak

Kemampuan berpikir kritis penting dalam menghadapi tantangan Abad 21 dan perlu dilatihkan kepada peserta didik. Model Problem Based Learning (PBL) berpotensi memfasilitasi pengembangan keterampilan ini karena menuntut peserta didik untuk belajar secara langsung dan memecahkan masalah, sehingga meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model PBL terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi usaha, energi, dan pesawat sederhana. Jenis penelitian ini adalah pre-experimental design dengan desain one group pretest-posttest. Sampel penelitian adalah 38 siswa kelas VIII yang dipilih secara purposive. Data dikumpulkan melalui tes essay dengan indikator berpikir kritis Facione: penafsiran, analisis, kesimpulan, evaluasi, dan penjelasan. Hasil menunjukkan peningkatan berpikir kritis dengan N-Gain 0,74 dan p-value $0,000 < 0,05$. Model PBL efektif sebagai alternatif untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis di sekolah.

Kata kunci: Energi, Kemampuan Berpikir Kritis, Model *Problem Based Learning*, Pesawat Sederhana, Usaha

Abstract

Critical thinking is an essential skill for addressing 21st-century challenges and must be cultivated in students. The Problem-Based Learning (PBL) model has the potential to enhance critical thinking by engaging students in direct learning and problem-solving activities. This study examines the effect of the PBL model on students' critical thinking skills in topics covering work, energy, and simple machines. Using a pre-experimental, one-group pretest-posttest design, the research involved 38 eighth-grade students selected through purposive sampling. Data were collected through essay tests based on Facione's critical thinking indicators: interpretation, analysis, conclusion, evaluation, and explanation. Analysis using N-Gain, normality, and Wilcoxon tests showed a significant improvement in critical thinking, with an N-Gain of 0.74 and a p-value of 0.000 (<0.05). These findings suggest that PBL can be an effective instructional model for developing critical thinking skills, particularly in topics related to work, energy, and simple machines.

Keywords: Critical Thinking Ability, Energy, Problem-Based Learning, Simple Planes, and Work

Article History: Received: 5 July 2024
Accepted: 8 November 2024

Revised: 7 November 2024
Published: 30 November 2024

How to cite: Anamta, M.H., Efwinda, S., Nuryadin, A. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Materi Usaha, Energi, dan Pesawat Sederhana, Jurnal Literasi Pendidikan Fisika, 5 (2). pp. 142-148. <https://doi.org/10.30872/jlpf.v5i2.3870>

Copyright © November 2024, Jurnal Literasi Pendidikan Fisika

PENDAHULUAN

Di abad ke-21, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam bidang informasi dan komunikasi, mengalami kemajuan pesat. Selain itu, persaingan di era globalisasi semakin ketat, memengaruhi berbagai aspek kehidupan, termasuk sektor pendidikan. Dalam menghadapi tantangan modernisasi, sistem pendidikan di Indonesia diharapkan mampu membekali peserta didik dengan keterampilan hidup dan belajar yang salah satunya adalah kemampuan berpikir kritis (Qomariyah, 2017). Keterampilan berpikir kritis dan kreatif kini menjadi kompetensi esensial yang harus dimiliki oleh peserta didik, sebagaimana tercantum dalam kerangka kompetensi abad ke-21 (Seventika et al., 2018; Wardani et al., 2021).

Hasil studi *Programme for International Student Assessment (PISA) 2018* menunjukkan peringkat Indonesia yang turun dibandingkan dengan hasil PISA 2015. Riset *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2015* juga menempatkan Indonesia di posisi ke-69 dari 76 negara. Temuan ini mengindikasikan bahwa keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa Indonesia masih rendah (Fitriyah & Ramadani, 2021). Untuk itu, pembelajaran perlu difokuskan pada kemampuan intelektual peserta didik, mendorong mereka dalam membangun pemahaman mandiri dan melatih keterampilan berpikir kritis (Budhi & Suwarni, 2019).

Melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik selama proses pembelajaran sangat penting (Danday & Monterola, 2019; Dewi et al., 2019). Keterampilan guru dalam memilih model pembelajaran yang tepat menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan pengembangan kemampuan berpikir kritis. Dalam pembelajaran IPA, misalnya, peran guru sebagai fasilitator, motivator, dan dinamisator sangat penting. Model pembelajaran yang berorientasi pada *student-centered* dan yang mendorong peserta didik untuk aktif mencari, menganalisis, serta memecahkan masalah, terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Oktariani et al., 2020).

Salah satu model pembelajaran yang efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis adalah *Problem-Based Learning (PBL)*, yang berfokus pada penyelesaian masalah nyata. Model ini mendorong peserta didik untuk memperoleh pengetahuan baru, terampil dalam pemecahan masalah, serta memiliki strategi belajar mandiri dan kemampuan berkolaborasi dalam tim (Budhi & Suwarni, 2019; Fadillah et al., 2018). Dalam PBL, peserta didik terlibat aktif dalam proses pemecahan masalah melalui analisis, evaluasi, dan penerapan konsep-konsep yang relevan (Putri et al., 2024).

Berdasarkan latar belakang ini, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji "Pengaruh Model Problem-Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 22 Samarinda". Harapannya, penerapan PBL dapat secara efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: (1) Bagaimana peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan menggunakan model PBL pada materi Usaha, Energi, dan Pesawat Sederhana? dan (2) Bagaimana pengaruh model PBL terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi tersebut?

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian *Pre-Experimental* dengan desain *pretest and posttest one group design*, yang berarti peneliti hanya menggunakan satu kelompok eksperimen tanpa adanya kelompok pembanding. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 22 Samarinda, yang terletak di Jl. Pahlawan No. 36, Kelurahan Dadi Mulya, Kecamatan Samarinda Ulu, Kota Samarinda.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VIII SMP Negeri 22 Samarinda pada semester ganjil tahun ajaran 2023/2024, yang terdiri dari 11 kelas dengan total 374 peserta didik. Sampel penelitian ini adalah kelas VIII H, yang terdiri dari 38 peserta didik. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*, yaitu pemilihan sampel berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes. Tes yang diberikan berupa tes kognitif tertulis yang terdiri dari 10 soal esai. Soal-soal tes ini telah divalidasi oleh tiga ahli dalam bidang pembelajaran fisika untuk memastikan kualitas dan relevansi materi yang diujikan. Tes ini dilakukan sebelum dan setelah perlakuan untuk mengukur perubahan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Pengelolaan data kemampuan berpikir kritis peserta didik dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Indikator kemampuan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini adalah indikator berpikir kritis oleh (Facione, 2015). Untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir kritis peserta didik digunakan persamaan untuk menghitung skor sebelum dan sesudah tes (dalam skala 0-100) dapat dilihat pada Persamaan 1.

$$Nilai = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \tag{1}$$

Dengan menetapkan tujuan kategori ini agar peneliti dapat mengetahui kompetensi penyajian berpikir kritis peserta didik. Berpikir kritis ini dapat dibagi menjadi lima kategori yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik

No	Skala Perolehan	Kategori
1	$81 \leq x < 100$	Sangat Kritis
2	$66 \leq x < 81$	Kritis
3	$56 \leq x < 66$	Cukup Kritis
4	$41 \leq x < 56$	Kurang Kritis
5	$0 < x < 41$	Tidak Kritis

Peneliti kemudian juga menggunakan *mean* (rata-rata) untuk menentukan nilai rata-rata peserta didik setelah menyelesaikan soal *pretest* dan *posttest*. Untuk persamaan nilai rata-rata yang digunakan menurut Kazmier (2004) ditulis pada Persamaan 2.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \tag{2}$$

Nilai dari hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik merupakan data hasil yang akan dianalisis oleh peneliti. Cara menghitung persentase ketuntasan belajar peserta didik dihitung dengan Persamaan 3.

$$N_{Gain} = \frac{S_{Post} - S_{Pre}}{S_{Maks} - S_{Pre}} \times 100\% \tag{3}$$

Menurut Sugiyono tinggi rendahnya nilai Gain yang dihasilkan dapat diklasifikasikan yang sesuai dengan peningkatan hasil belajar yang dapat dilihat pada Tabel 2 (Agustin, 2020).

Tabel 2. Kategori Peningkatan N-Gain

No	Kriteria Inteval N-Gain	Kategori N-Gain
1	$N-Gain \geq 0,7$	Tinggi
2	$0,3 \leq N-Gain < 0,7$	Sedang
3	$N-Gain < 0,3$	Rendah

Penggunaan uji hipotesis bertujuan untuk mengetahui apakah *model Problem Based Learning* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penggunaan statistik parametrik mengharuskan data untuk setiap variabel yang dianalisis berada dalam distribusi normal. Uji *paired sample T-test* yang yang digunakan yaitu uji *Wilcoxon*. Uji *wilcoxon* merupakan uji *non parametric* yang digunakan untuk mengukur 2 perbedaan kelompok. Suatu data akan dapat diterima apabila *Sig.*(2-

tailed) < 0,05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sedangkan apabila *Sig. (2-tailed)* > 0,05, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Adapun hipotesis pada penelitian ini yaitu, H_0 adalah Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII SMP Negeri 22 Samarinda dengan menggunakan model *Problem Based Learning* pada materi Usaha, Energi dan Pesawat Sederhana. H_1 adalah Terdapat perbedaan yang signifikan antara *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII SMP Negeri 22 Samarinda dengan menggunakan model *Problem Based Learning* pada materi Usaha, Energi dan Pesawat Sederhana.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Pretest dilaksanakan pada pertemuan pertama dengan memberikan tes tertulis berupa 10 soal essay kepada peserta didik. Kategori kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat dilihat pada Tabel 3, sedangkan hasil pretest dan posttest dirangkum pada Tabel 4. Rata-rata hasil pretest peserta didik adalah 19,47, sedangkan rata-rata hasil posttest mencapai 79,21.

Tabel 3. Penilaian Kategori Kemampuan Berpikir Kritis *Pretest*

No	Skala Perolehan	Kategori	Jumlah Peserta Didik	
			Pre-test	Post-test
1	$81 \leq x < 100$	Sangat Kritis	0	12
2	$66 \leq x < 81$	Kritis	0	23
3	$56 \leq x < 66$	Cukup Kritis	0	3
4	$41 \leq x < 56$	Kurang Kritis	0	0
5	$0 < x < 41$	Tidak Kritis	38	0

Tabel 4. Hasil *Pretest* dan *Posttest*

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
<i>Pretest</i>	38	10	30	19.47	8.366
<i>Posttest</i>	38	60	90	79.21	9.410

Kriteria peningkatan kemampuan berpikir kritis berdasarkan nilai pretest dan posttest dianalisis melalui N-Gain yang diperoleh masing-masing peserta didik. Kategori peningkatan N-Gain peserta didik ditunjukkan pada Tabel 5, dengan hasil uji N-Gain sebesar 0,74.

Tabel 5. Kategori Peningkatan N-Gain Peserta Didik

Kriteria Interval N-Gain	Kategori	Persentase	Frekuensi
$N-Gain \geq 0,7$	Tinggi	28,9%	11
$0,3 \leq N-Gain < 0,7$	Sedang	71,1%	27
$N-Gain < 0,3$	Rendah	0%	0

Pengaruh keterampilan model PBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dianalisis melalui pengujian hipotesis menggunakan uji normalitas dan uji Wilcoxon. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji Shapiro-Wilk, sedangkan uji Wilcoxon digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan signifikan dalam kemampuan berpikir kritis peserta didik sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dengan model PBL. Hasil uji normalitas dan uji Wilcoxon masing-masing dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas *Pretest* dan *Posttest*

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
<i>Pretest</i>	.789	38	.000
<i>Posttest</i>	.858	38	.000

Tabel 7. Hasil Uji Wilcoxon Pretest dan Posttest

	Posttest - Pretest
Z	-5.425 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

PEMBAHASAN

Analisis Hasil Pretest

Pretest dilakukan sebelum kegiatan pembelajaran dimulai untuk mengukur pemahaman awal peserta didik. Skor rata-rata pretest menunjukkan angka 19,47 dengan nilai minimum 10 dan maksimum 30, menunjukkan pemahaman awal yang terbatas pada sebagian besar peserta didik (Tabel 4). Hasil ini juga mengindikasikan bahwa banyak siswa memberikan jawaban singkat atau tidak menjawab beberapa soal, sebuah indikasi bahwa materi terkait usaha, energi, dan pesawat sederhana belum banyak dipahami sebelumnya. Secara khusus, hanya sebagian kecil peserta didik yang mampu menjawab dengan benar, menandakan rendahnya pemahaman konsep-konsep dasar sebelum pembelajaran dimulai. Soal nomor 1, 2, dan 6, yang menguji pemahaman pada pesawat sederhana seperti sepeda, komponen bidang miring, dan fungsi palu, adalah soal yang paling banyak dijawab. Soal-soal ini cenderung lebih mudah dipahami karena topiknya lebih umum dan terkait dengan kehidupan sehari-hari.

Namun, beberapa soal, seperti nomor 7 (analisis hubungan komponen roda dengan keuntungan mekanis), nomor 9 (evaluasi prinsip tuas dalam kehidupan sehari-hari), dan nomor 10 (penjelasan fungsi roda berporos), terbukti sulit dijawab oleh banyak siswa. Soal-soal ini membutuhkan pemahaman lebih lanjut tentang mekanisme fisika, yang umumnya lebih sulit karena melibatkan prinsip-prinsip abstrak atau yang jarang terpapar dalam aktivitas sehari-hari siswa.

Dampak Penerapan PBL pada Hasil Posttest

Setelah pembelajaran dengan PBL, posttest menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada hasil pemahaman peserta didik, dengan skor rata-rata meningkat menjadi 79,21, minimum 60, dan maksimum 90. Berdasarkan Tabel 3, kemampuan berpikir kritis siswa meningkat drastis dengan kategori cukup kritis sebesar 7,9%, kritis 60,5%, dan sangat kritis 31,6%. Meskipun beberapa peserta didik masih memberikan jawaban singkat, peningkatan kemampuan kritis mereka terlihat dari hasil posttest yang lebih baik dibandingkan pretest.

Soal nomor 1, 3, dan 6 pada posttest adalah yang paling sering dijawab dengan benar. Peningkatan pemahaman terlihat pada soal nomor 1 (mekanisme kerja roda pada sepeda), nomor 3 (hubungan jumlah katrol dengan keuntungan mekanis), dan nomor 6 (penggunaan tuas dalam kehidupan sehari-hari). Jawaban yang lebih baik pada soal-soal ini menunjukkan bahwa peserta didik tidak hanya memahami konsep tetapi juga mampu mengaitkannya dengan pengalamannya sehari-hari, salah satu tujuan PBL.

Proses Pembelajaran dengan PBL

PBL diterapkan dalam tiga pertemuan dengan lima tahap yang terstruktur: (1) orientasi terhadap masalah, (2) pengorganisasian untuk belajar, (3) penyelidikan, (4) analisis dan evaluasi, serta (5) pengembangan dan presentasi karya. Tahapan ini dirancang untuk membimbing peserta didik dalam mengidentifikasi dan menganalisis masalah yang dihadapi serta menyelidiki solusi yang relevan. Dengan metode ini, peserta didik didorong untuk lebih aktif dalam mengeksplorasi materi yang diajarkan, mengembangkan kemampuan berpikir kritis, dan menyampaikan solusi melalui presentasi hasil diskusi mereka. Pembelajaran berbasis masalah memberikan konteks yang nyata, di mana peserta didik berperan aktif sebagai pemecah masalah, memungkinkan mereka untuk mempraktikkan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah yang lebih mendalam.

Efektivitas PBL dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis

Model PBL terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam memecahkan masalah nyata. Hal ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan efektivitas PBL dalam mendorong pemikiran kritis melalui pendekatan yang memungkinkan peserta didik untuk menghubungkan pengetahuan baru dengan situasi praktis. Sebagai contoh, penelitian Efwinda et al. (2023) menunjukkan bahwa PBL dapat meningkatkan pemahaman peserta didik karena mereka lebih terdorong untuk berpikir mendalam dalam menganalisis masalah yang dihadapi.

Selain itu, penelitian lain seperti yang dikemukakan oleh Ati & Setiawan (2020) juga mendukung bahwa PBL mendorong peserta didik untuk menyesuaikan dan mengintegrasikan pengetahuan baru dengan pengalaman mereka dalam menyelesaikan masalah nyata, sehingga mendukung perkembangan pemikiran kritis secara efektif. Pendekatan PBL memberi pengalaman langsung dalam memecahkan masalah, sehingga membantu peserta didik memahami konsep-konsep fisika yang mereka pelajari, seperti yang ditemukan oleh Rahmawati et al. (2024). Lebih lanjut, menurut Haryanti & Febriyanto (2017), pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan yang terstruktur membantu dalam membangun keterampilan berpikir kritis dan analitis, karena siswa diarahkan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan menyelesaikan masalah berdasarkan pengetahuan yang telah mereka pelajari.

Tantangan dan Peningkatan Berkelanjutan

Meskipun hasil menunjukkan peningkatan, beberapa peserta didik masih belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) sebesar 75, mengindikasikan bahwa tantangan dalam penerapan PBL tetap ada. Rendahnya nilai sebagian peserta didik mungkin disebabkan oleh kurangnya fokus atau ketidakmampuan dalam memanfaatkan sepenuhnya pembelajaran berbasis masalah. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun PBL efektif, adaptasi yang lebih baik dan dukungan tambahan mungkin diperlukan bagi peserta didik yang memiliki kesulitan dalam mengikuti pembelajaran aktif. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dirancang dengan konteks kehidupan sehari-hari terbukti mampu membuat pembelajaran lebih relevan dan menarik, sehingga mendukung pemahaman konsep yang lebih mendalam.

PENUTUP

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) pada materi Usaha, Energi, dan Pesawat Sederhana dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIII SMP Negeri 22 Samarinda. Peningkatan ini terlihat dari rata-rata hasil pretest yang awalnya sebesar 19,47 (kategori tidak kritis) meningkat menjadi rata-rata posttest sebesar 79,21 (kategori kritis), dengan nilai N-Gain sebesar 0,74. Berdasarkan uji Wilcoxon, terdapat pengaruh signifikan pada kemampuan berpikir kritis peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan model PBL, dengan nilai signifikan pretest-posttest sebesar 0,000 (p -value < 0,05). Implikasi dari penelitian ini adalah bahwa model PBL dapat menjadi alternatif metode pembelajaran yang efektif bagi guru dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, khususnya pada materi Usaha, Energi, dan Pesawat Sederhana.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, L., Haryanto, Z., & Efwinda, S. (2020). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI SMA Negeri 9 Samarinda. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*, 1(01), 56–64. <https://doi.org/10.30872/jlpf.v1i01.80>.
- Ati, T.P., & Setiawan, Y. (2020). Efektivitas problem based learning-problem solving terhadap kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika siswa kelas V. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1). <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.209>.

- Budhi, W., & Suwarni, S. (2019). Effect of problem based learning on critical thinking ability on science. *Journal of Physics: Conference Series*, 1175(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1175/1/012135>.
- Danday, B. A., & Monterola, S. L. C. (2019). Effects of microteaching multiple-representation physics lesson study on pre-service teachers' critical thinking. *Journal of Baltic Science Education*, 18(5), 692–707. <https://doi.org/10.33225/jbse/19.18.692>.
- Efwinda, S., Puspita, I., Damayanti, P., Hakim, A., & Syam, M. (2023). Enhancing critical thinking on climate change: TPACK implementation in PBL with digital posters. *Edusains*, 15(2), 150–163. <https://doi.org/http://doi.org/10.15408/es.v13i2.33230>.
- Facione, P. A. (2015). Critical thinking: What it is and why it counts. (Research Report). Millbrae, CA: The California Academic Press.
- Fadillah, N., Maftuh, B., & Syaodih, E. (2018). The effect of problem based learning model on critical thinking skill students in primary school. *International Conference on Mathematics and Science Education*, 3, 530–534.
- Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Pengaruh pembelajaran STEAM berbasis PjBL (project-based learning) terhadap keterampilan berpikir kreatif dan berpikir kritis. *Jurnal Inspiratif Pendidikan*, 10(1), 209–226. <https://doi.org/10.24252/ip.v10i1.17642>.
- Haryanti, Y. D., & Febriyanto, B. (2017). Model problem based learning membangun kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(2), 57–63. <https://dx.doi.org/10.31949/jcp.v3i2.596>.
- Kazmier, L. J. (2004). Statistik untuk bisnis schaum's easy outlines. Jakarta: Erlangga.
- Oktariani, O., & Ekadiansyah, E. (2020). Peran literasi dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis. *Jurnal Penelitian Pendidikan, Psikologi dan Kesehatan (J-P3K)*, 1(1), 23–33. <https://doi.org/10.51849/j-p3k.v1i1.11>.
- Putri, S. T., Nuryadin, A., & Efwinda, S. (2024). Implementasi pendekatan pembelajaran “about, in, & for the environment” dengan model problem-based learning dalam meningkatkan literasi lingkungan siswa SMA. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 15(2), 175–185. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v15i2.17513>.
- Qomariyah, E. N. (2017). Pengaruh problem based learning (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis IPS. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 23(2), 132–141.
- Rahmawati, A., Sitompul, S. S., & Syarif H. M. M. (2024). Implementasi model problem based learning berbasis kartu bergambar untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi pesawat sederhana di SMP Negeri 11 Tanah Pinoh. Seroja: Jurnal Pendidikan. 3(1), 118–126. <https://doi.org/10.572349/seroja.v3i1.1783>.
- Setyo, A. A., Fathurahman, M., dan Anwar. Z.. (2020). Strategi pembelajaran problem based learning. Makasar: Yayasan Barcode.
- Seventika, S. Y., Sukestiyarno, Y. L., & Mariani, S. (2018). Critical thinking analysis based on Facione (2015) - Angelo (1995) logical mathematics material of vocational high school (VHS). *Journal of Physics: Conference Series*, 983(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/983/1/012067>
- Wardani, R. P., Fitriyah, C. Z., & Puspitaningrum, D. A. (2021). Melatih keterampilan berpikir kritis, dan berpikir kreatif siswa SD kelas V melalui pendekatan saintifik. *Alpen: Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(2), 83–96. <https://doi.org/10.24929/alpen.v5i2.99>.