

## PROBLEM-BASED LEARNING DAN PENGARUHNYA TERHADAP PENGUASAAN KONSEP BIOLOGI: STUDI EKSPERIMEN DI SEKOLAH BERBASIS PONDOK PESANTREN

Lukluk Ibana<sup>1</sup>, Linda Tri Antika<sup>2</sup>, Akhmad Fathir<sup>3</sup>, Rofiqi<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup>Universitas Islam Madura, Jl. Pondok Peantren Miftahul Ulum Bettet Pamekasan, Jawa Timur, Indonesia  
Email: [lucyibanna07@gmail.com](mailto:lucyibanna07@gmail.com)

---

### Article History

Received: 19-06-2025

Revision: 28-06-2025

Accepted: 30-06-2025

Published: 02-07-2025

**Abstract.** Biology education at the secondary school level plays a crucial role in shaping students' understanding of scientific concepts related to life. One of the main challenges in biology learning is the low level of students' conceptual understanding, which can impact their critical thinking and problem-solving abilities. This study aims to examine the effect of the Problem-Based Learning (PBL) model on students' understanding of biology concepts. The subjects of the study were students from class X-A Science and X-B Science at MA Miftahul Ulum Nagasari Congkop Tlambah, Karang Penang, Sampang, during the second semester of the 2022/2023 academic year. This research employed a quantitative approach with a quasi-experimental design, specifically using the non-equivalent pretest-posttest control group design. The instruments used are the Student Worksheet (LKPD), test devices (pretest and posttest), and observation sheets for the implementation of PBL syntax. The data analysis used is inferential statistics with parametric statistical techniques. Students' conceptual understanding of biology was measured using a scoring rubric based on the revised Bloom's Taxonomy by Anderson & Krathwohl, integrated into a written test. Data analysis was conducted using Quade's Rank test with the help of SPSS version 28.00. The results showed that the PBL model had a significant effect on students' understanding of biology concepts, with an effect size of 0.299.

**Keywords:** Conceptual Understanding, Biology, Problem-Based Learning

**Abstrak.** Pendidikan biologi di jenjang sekolah menengah memegang peranan penting dalam membentuk pemahaman siswa terhadap konsep-konsep ilmiah yang berkaitan dengan kehidupan. Salah satu tantangan utama dalam pembelajaran biologi adalah rendahnya pemahaman konsep siswa, yang dapat berdampak pada kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning/PBL*) terhadap pemahaman konsep biologi siswa. Subjek penelitian adalah siswa kelas X-A IPA dan X-B IPA di MA Miftahul Ulum Nagasari Congkop Tlambah, Karang Penang, Sampang, pada semester genap tahun pelajaran 2022/2023. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan jenis *quasi experiment*, menggunakan desain *non-equivalent pretest-posttest control group*. Instrumen yang digunakan adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), perangkat tes (*pretest* dan *posttest*), serta lembar observasi keterlaksanaan sintaks PBL. Analisis data yang digunakan merupakan statistik inferensial dengan teknik statistik parametrik. Pemahaman konsep biologi siswa diukur menggunakan rubrik penskoran yang disusun berdasarkan Taksonomi Bloom revisi oleh Anderson & Krathwohl, terintegrasi dalam bentuk tes tertulis. Teknik analisis data yang digunakan adalah *Quade's Rank* dengan bantuan perangkat lunak *SPSS versi 28.00*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL berpengaruh terhadap pemahaman konsep biologi siswa, dengan nilai *effect size* sebesar 0,299.

**Kata Kunci:** Pemahaman Konsep, Biologi, *Problem-Based Learning*

---

**How to Cite:** Ibana, L., Antika, L. T., Fathir., & Rofiqi. (2025). *Problem-Based Learning dan Pengaruhnya Terhadap Penguasaan Konsep Biologi: Studi Eksperimen di Sekolah Berbasis Pondok Pesantren*. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 6 (4), 4898-4907. <http://doi.org/10.54373/imeij.v6i4.3518>

---

## PENDAHULUAN

Pendidikan di Indonesia masih menghadapi tantangan serius dalam hal kualitas sumber daya manusia. Berdasarkan Human Development Index (HDI) tahun 2017, Indonesia menempati peringkat ke-116 dari 189 negara dan termasuk dalam kelompok negara dengan pembangunan manusia sedang (Medium Human Development Group) (UNDP, 2018). Hal ini diperkuat oleh hasil studi internasional seperti Trends in Mathematics and Science Study (TIMSS) dan Programme for International Student Assessment (PISA) tahun 2015, yang menunjukkan bahwa capaian siswa Indonesia dalam bidang sains masih berada pada tingkat rendah atau Low International Benchmark (Tohir, 2016).

Hasil observasi di MA Miftahul Ulum Nagasari Congkop Tlambah Karangpenang Sampang pada tanggal 14 dan 27 Desember 2023 mengungkapkan bahwa pembelajaran biologi masih didominasi oleh metode ceramah. Hal ini menyebabkan siswa kurang aktif dalam proses belajar dan tidak terbiasa mengungkapkan ide maupun berpikir secara kritis. Selain itu, dari 21 siswa, hanya 10 yang berhasil mencapai nilai di atas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), yang menandakan perlunya peningkatan pendekatan pembelajaran agar hasil belajar siswa lebih optimal.

Salah satu indikator penting dalam keberhasilan pembelajaran biologi adalah pemahaman konsep siswa. Pemahaman konsep ini melibatkan kemampuan siswa dalam memahami, menerapkan, hingga mengevaluasi pengetahuan yang dipelajarinya (Nurtanto & Sofyan, 2015; Sudjana, 2013). Pemahaman konsep yang baik mendorong keterlibatan siswa dalam proses belajar dan menjadi dasar bagi pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi, termasuk keterampilan berpikir kritis (Hamdu & Agustina, 2011). Untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis, dibutuhkan strategi pembelajaran yang efektif, salah satunya adalah Problem Based Learning (PBL). PBL merupakan pendekatan yang menempatkan masalah nyata sebagai titik awal pembelajaran, mendorong siswa untuk aktif memecahkan masalah, berpikir kritis, dan mengembangkan keterampilan komunikasi serta kolaborasi (Arends, 2012; Husnidar & Hayati, 2021). Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa PBL efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep serta kemampuan berpikir kritis siswa, khususnya dalam mata pelajaran sains (Redhana, 2013; Setyaningsih & Abadi, 2018; Abdurrozak et al., 2016; Sari & Dhoruri, 2024).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning terhadap keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep biologi siswa. Penelitian ini memiliki keunikan karena dilakukan di lingkungan sekolah swasta berbasis pesantren, berbeda dari sebagian besar penelitian

sebelumnya yang berfokus pada sekolah negeri. Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih luas mengenai efektivitas PBL dalam konteks pembelajaran biologi di berbagai tipe sekolah.

## **METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan jenis quasi experiment, menggunakan desain non-equivalent pretest-posttest control group. Desain ini melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen yang diberi perlakuan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), dan kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan khusus. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dan digunakan dalam penelitian ini meliputi: Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), modul ajar, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), instrumen tes (*pretest* dan *posttest*), serta lembar observasi untuk menilai keterlaksanaan sintaks model PBL di kelas. Instrumen pretest dan posttest berupa soal uraian yang disusun untuk mengukur pemahaman konsep biologi siswa. Penyusunan rubrik penilaian mengacu pada taksonomi Bloom revisi oleh Anderson & Krathwohl, dengan fokus pada ranah kognitif C2 (memahami) hingga C5 (menganalisis).

Analisis data dilakukan menggunakan statistik inferensial. Sebelum melakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dilakukan menggunakan One Sample Kolmogorov-Smirnov Test, sedangkan uji homogenitas dilakukan dengan Levene's Test. Data dinyatakan berdistribusi normal dan homogen jika nilai signifikansi masing-masing uji lebih dari 0,05. Karena data tidak memenuhi asumsi untuk dilakukan uji ANCOVA, maka uji hipotesis dilakukan menggunakan teknik Quade's Rank Analysis of Covariance dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 28.0. Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dalam hal pemahaman konsep biologi siswa setelah perlakuan diberikan.

## **HASIL**

Bagian ini menyajikan temuan penelitian yang diperoleh berdasarkan hasil analisis data, baik dari *pretest* maupun *posttest* yang diberikan kepada siswa. Hasil tersebut kemudian dibahas dengan mengaitkan antara data empiris di lapangan dan teori atau temuan dari penelitian sebelumnya, untuk menjawab tujuan penelitian serta mengkaji pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap pemahaman konsep biologi dan keterampilan berpikir kritis siswa.

**Tabel 1.** Statistik deskriptif data pemahaman konsep Biologi siswa

Kelas	Mean	Std. Deviation	N
Direct Instruction	70.0000	17.21111	19
PBL	91.9048	17.13156	21
Total	81.5000	20.24719	40

### Hasil Uji Normalitas

**Tabel 2.** Hasil uji normalitas data pemahaman konsep Biologi siswa

	Statistic	df	sig
Residual for YLS	.105	40	.200*

Hasil uji normalitas pada Tabel 2 menunjukkan bahwa semua sebaran data pemahaman konsep biologi siswa berdistribusi normal. Hal ini ditunjukkan oleh nilai signifikansi (sig.) pada setiap kelompok data yang lebih besar dari 0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data memenuhi asumsi normalitas yang menjadi syarat untuk melakukan analisis statistik parametrik. Uji normalitas ini penting dilakukan untuk memastikan bahwa data yang dianalisis tidak menyimpang dari distribusi normal, sehingga hasil uji statistik yang digunakan dapat diinterpretasikan secara valid.

### Hasil Uji Homogenitas

**Tabel 3.** Hasil uji homogenitas data pemahaman konsep Biologi siswa

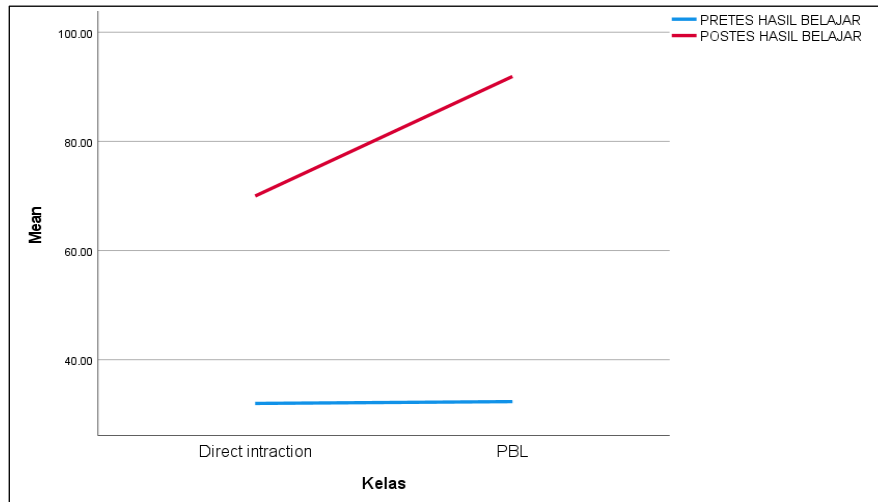
F	df1	df2	Sig.
.697	1	38	.409

Hasil uji homogenitas yang disajikan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,409 lebih besar dari 0,05. Hal ini mengindikasikan bahwa variabel pemahaman konsep biologi siswa memiliki varians yang homogen atau sama antar kelompok. Dengan terpenuhinya asumsi homogenitas ini, maka data dianggap layak untuk dianalisis lebih lanjut menggunakan teknik statistik parametrik. Uji homogenitas ini penting untuk memastikan bahwa perbedaan yang mungkin ditemukan antara kelompok eksperimen dan kontrol tidak disebabkan oleh perbedaan varians, melainkan oleh perlakuan pembelajaran yang diberikan.

### Uji Asumsi Kemiringan Garis Regresi antara Kovariat dengan Variabel Terikat

Uji asumsi garis regresi antara kovariat dengan variabel terikat pada kedua kelas dapat dilihat pada Gambar 1, dimana pengujian ini menggunakan *scatter plot* yang menunjukkan bahwa kedua garis menunjukkan arah yang tidak sama. Hasil tersebut menegaskan bahwa uji

asumsi kemiringan garis regresi antara kovariat dengan variabel terikat pada kedua kelas tidak terpenuhi. Uji ini terpenuhi jika *slop* atau kemiringan garis regresi anantara kovariat dengan variable terikat sama pada semua kelompok data. Selain itu, garis regresi untuk setiap kelompok harus paralel satu sama lain. Oleh karena itu, pada penelitian ini asumsi ini tidak terpenuhi.



**Gambar 1.** Garis regresi antara kovariat dan variabel terikat

### Hasil Uji Hipotesis

Data terdistribusi normal dan homogen, namun uji kemiringan regresi antara kovariat dengan variabel terikat pada kedua kelas tidak terpenuhi, maka uji hipotesis yang digunakan adalah uji *Quade's Rank*.

**Tabel 4.** Hasil uji hipotesis data pemahaman konsep Biologi siswa

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1514.971	1	1514.971	15.336	<.001
Within Groups	3753.837	38	98.785		
Total	5268.808	39			

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai P sebesar  $<0,001$  ( $p <0,05$ ) yang artinya ada perbedaan pemahaman konsep biologi siswa dari kedua kelas. Dengan kata lain, ada pengaruh PBL terhadap pemahaman konsep biologi siswa. Adapun Tabel 5 menunjukkan nilai *Partial Eta Squard* pada angka 0,299 yang berarti *effect size* PBL terhadap pemahaman konsep biologi siswa ada pada kategori sedang.

**Tabel 5.** *Effect size* PBL terhadap pemahaman konsep Biologi siswa

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	4808.884 <sup>a</sup>	2	2404.442	7.958	.001	.301
Intercept	51167.249	1	51167.249	169.350	.000	.821
XLS	22.693	1	22.693	.075	.786	.002
Kelas	4778.925	1	4778.925	15.817	.000	.299
Error	11179.116	37	302.138			
Total	281678.000	40				
Corrected Total	15988.000	39				

## DISKUSI

Hasil uji hipotesis pada penelitian ini menunjukkan nilai signifikansi sebesar  $0.001 < 0.05$ . Hasil tersebut menunjukkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, yang berarti bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran PBL terhadap pemahaman konsep biologi siswa kelas X MA Miftahul Ulum Nagasari Congkop Tlambah Karang Penang Sampang. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu bahwa ada pengaruh positif PBL terhadap pemahaman konsep biologi siswa (Ojaleye & Awofala, 2018) (Fidan & Tuncel, 2019) (Cetin et al., 2019) (Meilasari et al., 2020). Hasil penelitian model pembelajaran PBL terhadap pemahaman konsep biologi siswa juga relevan dengan penelitian yang menyatakan bahwa PBL mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dan membantu siswa dalam membentuk pengetahuan secara aktif (Junaidi, 2020). Melalui model PBL, siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, dan memberikan kesempatan siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan dengan dunia nyata, sehingga memberikan dampak pada pemahaman konsep yang lebih baik (Lestari et al., 2025).

Penerapan PBL dalam penelitian ini yang dapat berpengaruh terhadap pemahaman konsep biologi siswa, antara lain karena model PBL merupakan pembelajaran yang berbasis masalah. Siswa menjadi terbiasa dalam memecahkan masalah yang sering terjadi dalam masyarakat di Indonesia, sehingga pemahaman konsep biologi siswanya lebih tinggi dari siswa yang hanya mendengarkan penjelasan guru. Permasalahan yang dihadirkan dalam PBL digunakan sebagai pemicu belajar siswa untuk menemukan alternatif solusi pemecahan masalah, sehingga pemahaman konsep biologi siswa kelas eksperimen menjadi lebih tinggi daripada kelas kontrol (Wulandari & Taufik, 2020).

PBL mendukung pemikiran tingkat tinggi dalam situasi berorientasi masalah. Keterlaksanaan pemikiran tingkat tinggi tidak lepas dari peran seorang guru. Peran guru dalam pelaksanaan PBL adalah mempresentasikan ide-ide atau mendemonstrasikan berbagai

keterampilan dengan cara menyodorkan berbagai masalah autentik, memfasilitasi penyelidikan siswa, dan mendukung pembelajaran siswa. sehingga, peran guru mampu meningkatkan pemahaman konsep biologi siswa, karena siswa tidak mampu terlepas dari bantuan guru. Adapun peran guru dalam menerapkan PBL dapat meningkatkan pemahaman konsep biologi siswa meliputi aspek kognitif, psikomotor, dan afektif (Arends, 2012).

Pada pembelajaran dengan PB, siswa fokus membahas masalah-masalah yang dapat menantang siswa untuk menyelesaikan permasalahan dengan pengetahuannya. Pemahaman konsep biologi siswa yang tinggi dikarenakan siswa lebih aktif selama pembelajaran di kelas dengan menggunakan model PBL. Siswa aktif dalam mengonstruksi pengetahuannya melalui diskusi dan soal-soal yang berbasis masalah nyata. Hal ini dapat mendorong terhadap pemahaman konsep biologi siswa yang tinggi (Lestari, 2021).

Peran PBL dalam aspek kognitif, diungkapkan, bahwa secara teori, PBL diyakini dapat menciptakan lingkungan yang kondusif untuk pembelajaran konten yang mendalam, yang diyakini dapat mempengaruhi kemampuan siswa untuk belajar dan bekerja keras dalam memecahkan permasalahan (Ardianti et al., 2021). PBL berkontribusi terhadap aspek kognitif (Tan, 2019). Hubungan antara teori dan praktik dalam lingkungan PBL siswa terlihat aktif bekerja sesuai dengan tugas dan kegiatan otentik (Savery & Duffy, 2021). Fokusnya mengkonstruksi pengetahuan dan mengaplikasikannya dalam keterampilan. PBL dalam kelompok kecil memberikan siswa lingkungan yang kondusif dan aman untuk mengembangkan keterampilan dan sikap yang diperlukan, peningkatan pemahaman konsep biologi siswa yang diajarkan menggunakan strategi PBL semakin mempertegas bahwa potensi PBL dalam meningkatkan pemahaman konsep biologi akan dimaksimalkan dalam pembelajaran (Pratama, 2018). Melalui PBL, siswa diberdayakan untuk mengasah keterampilan analitis, berkomunikasi, serta merumuskan hasil data yang diperoleh dalam observasi kelompok, sehingga menciptakan lingkungan belajar yang dinamis dan interaktif (Restudila et al., 2023). Oleh karena itu, hasil penelitian ini merekomendasikan bahwa PBL dapat diterapkan pada pembelajaran biologi karena telah terbukti dapat memberdayakan pemahaman konsep biologi siswa.

## **KESIMPULAN**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa PBL berpengaruh signifikan terhadap pemahaman konsep biologi siswa kelas X MA Miftahul Ulum Nagasari Congkop Tambah Karang Penang Sampang. Selain itu, analisis *effect size* menunjukkan bahwa pengaruh model PBL terhadap pemahaman konsep siswa berada pada kategori sedang, yang berarti intervensi

ini memberikan dampak yang cukup bermakna dalam konteks pembelajaran biologi. Penerapan PBL terbukti mampu meningkatkan pemahaman konsep biologi siswa secara lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional. Peningkatan ini terjadi karena karakteristik PBL yang berbasis pada pemecahan masalah nyata, mendorong keterlibatan aktif siswa dalam mengonstruksi pengetahuan, serta menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan proses sains, dan kerja sama. Selain itu, peran guru sebagai fasilitator sangat penting dalam mendukung pelaksanaan PBL, terutama dalam memfasilitasi penyelidikan dan memandu pembelajaran secara bermakna. Penelitian ini diperkuat oleh berbagai studi sebelumnya yang menunjukkan bahwa PBL memberikan pengaruh positif terhadap pemahaman konsep, baik dari aspek kognitif, afektif, maupun psikomotor. Dengan demikian, model PBL direkomendasikan untuk diterapkan dalam pembelajaran biologi, karena telah terbukti efektif dalam memberdayakan pemahaman konsep siswa secara menyeluruh dan kontekstual.

## REKOMENDASI

Guru biologi disarankan untuk mengintegrasikan model pembelajaran PBL secara lebih luas dalam proses pembelajaran, khususnya pada materi yang membutuhkan pemahaman konsep secara mendalam. PBL dapat menjadi alternatif strategis untuk meningkatkan keaktifan dan keterampilan berpikir kritis siswa. Adapun peneliti selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan penelitian ini pada jenjang pendidikan dan mata pelajaran lain, serta mengkaji lebih dalam efektivitas PBL dalam aspek keterampilan abad 21, seperti kolaborasi, komunikasi, dan kreativitas siswa.

## REFERENSI

- Abdurrozak, R., Jayadinata, A. K., & Isrok'atun. (2016). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pena Ilmiah*, 1(1), 871–880.
- Amelia, T., Anwar, W., & Mulyawati, Y. (2023). Pengaruh Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan Media Video Terhadap Hasil Belajar Matematika Materi Penyajian Data. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 09(2), 6087–6096.
- Ardianti, R., Sujarwanto, E., & Surahman, E. (2021). DIFFRACTION: Journal for Physics Education and Applied Physics Problem-based Learning: Apa dan Bagaimana. *DIFFRACTION: Journal for Physics Education and Applied Physics*, 3(1), 27–35. <http://jurnal.unsil.ac.id/index.php/Diffraction>
- Arends. (2012). *Learning to Teach*.
- Cetin, Y., Mirasyedioglu, S., & Cakiroglu, E. (2019). An inquiry into the underlying reasons for the impact of technology enhanced problem-based learning activities on students' attitudes and achievement. *Eurasian Journal of Educational Research*, 2019(79), 191–208. <https://doi.org/10.14689/ejer.2019.79.9>

- Fidan, M., & Tuncel, M. (2019). Integrating augmented reality into problem based learning: The effects on learning achievement and attitude in physics education. *Computers and Education*, 142(September 2018), 103635. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103635>
- Hamdu, G., & Agustina, L. (2011). Pengaruh Motivasi Belajar Siswa Terhadap Hasil Belajar Ipa Di Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 12(1), 81–86.
- Husnidar, H., & Hayati, R. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa. *Asimetris: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 2(2), 67–72. <https://doi.org/10.51179/asimetris.v2i2.811>
- Junaidi. (2020). Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Sikap Berpikir Kritis. *Jurnal Socius*, 9(1), 25–35. <https://doi.org/10.20527/jurnalsocius.v9i1.7767>
- Karim, L. A. (2021). Problem Based Learning (PBL) Learning Model Critical Thingking Skills for Elementary School Students. *Social, Humanities, and Education Studies (SHEs): Conference Series*, 4(5), 1–23. <https://jurnal.uns.ac.id/shes>
- Lestari, N., Herianto, E., Sawaludin, & Sumardi, L. (2025). Dampak Implementasi Problem Based Learning Berbantuan Liveworksheet Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Nuya. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(2), 326–340.
- Lestari, S. (2021). Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Biologi dengan Model Problem Based Learning pada Materi Bakteri. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 9(2), 136–148. <https://doi.org/10.21831/jpms.v9i2.42921>
- Meilasari, S., Damris M, D. M., & Yelianti, U. (2020). Kajian Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dalam Pembelajaran di Sekolah. *BIOEDUSAINS:Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 3(2), 195–207. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v3i2.1849>
- Nurtanto, M., & Sofyan, H. (2015). Implementasi Problem-Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif , Psikomotor , the Implementation of Problem-Based Learning To Improve Learning Outcomes of Cognitive , Psychomotor , and Affective of Students in. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 5(November 2015), 352–364.
- Ojaleye, O., & Awofala, A. O. A. (2018). Blended learning and problem-based learning instructional strategies as determinants of senior secondary school students' achievement in Algebra. *International Journal of Research in Education and Science*, 4(2), 486–501. <https://doi.org/10.21890/ijres.428286>
- Pratama, A. T. (2018). Improving metacognitive skills using problem based learning (pbl) at natural science of primary school in deli serdang, indonesia. *Biosfer*, 11(2), 101–107. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.v11n2.101-107>
- Redhana, I. W. (2013). Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Pertanyaan Socratik Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 3, 351–365. <https://doi.org/10.21831/cp.v0i3.1136>
- Restudila, E., Marsel, F., Putri, M., & Fitri, R. (2023). Analisis Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Pembelajaran Biologi. *Produktivitas Dan Pelestarian Biodiversitas Lahan Basah Dalam Perwujudan Ekonomi Rendah Karbon Menuju SDGs 2045*, 1(1), 307–315. <https://doi.org/10.51878/teaching.v2i3.1664>
- Rosa, N. ., & Pujiati, A. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis. *Jurnal Formatif*, 6(3), 175–183.
- Sari, L. W., & Dhoruri, A. (2024). The Effect of Problem-Based Learning (PBL) Model to Improve Students' Critical Thinking Skills: A Quasi-Experimental Study. *Proceedings of International Conference on Research in Education and Science*, 10(1), 46–55.

- Savery, J. R., & Duffy, T. M. (2021). *Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework*.
- Setyaningsih, T. D., & Abadi, A. M. (2018). Keefektifan PBL seting kolaboratif ditinjau dari prestasi belajar aljabar, kemampuan berpikir kritis, dan kecemasan siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(2), 190–200. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v5i2.11300>
- Sudjana, N. (2013). *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Sinar Baru Algensindo.
- Suprihatiningrum, J. (2016). *Strategi Pembelajaran: Teori & Aplikasi*. Ar-Ruzz Media.
- Tan, R. E. (2019). Academic self-concept, learning strategies and problem solving achievement of university students. *European Journal of Education Studies*, 6(2), 287–303. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3240685>
- Tohir, M. (2016). Hasil PISA Indonesia tahun 2015 mengalami peningkatan. In <https://matematohir.wordpress.com/2016/12/08/hasil-pisa-indonesiatahun-2015-mengalami-peningkatan/> [08 Desember 2016] (Vol. 1, Issue 1, pp. 1–2). <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/KX4JV>
- Wulandari, O., & Taufik, T. (2020). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) dalam Pembelajaran Tematik Terpadu di Kelas V Sekolah Dasar Oktavia. *E-Jurnal Inovasi Pembelajaran SD*, 8(6), 78–88. <http://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/pgsd/article/view/9057>