

**PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MAHASISWA
PENDIDIKAN FISIKA DI UNIVERSITAS ADZKIA**

Ena Suma Indrawati¹, Lelfita², Novriandi³

^{1,2}Pendidikan Fisika Universitas Adzkia

³Magister Pendidikan Dasar Universitas Adzkia

¹ena.suma@adzkia.ac.id, ²lelfita68@gmail.com, ³novriandi1982.01@gmail.com

ABSTRACT

Basic Physics learning in higher education requires a balanced mastery of conceptual understanding and science process skills. However, laboratory activities are often conducted in a procedural manner and do not sufficiently encourage students to think critically or engage in problem solving. This study aimed to develop a Problem Based Learning (PBL)–based laboratory module that is valid, practical, and effective in improving the learning outcomes of Physics Education students at Universitas Adzkia. The study employed an educational design research approach using the Plomp development model, which consists of the preliminary research, development, and assessment phases. The research participants were Physics Education students enrolled in the Basic Physics course. Research instruments included expert validation sheets, practicality questionnaires, and learning outcome tests. The results showed that the PBL-based laboratory module was categorized as highly valid, highly practical, and effective in improving students' learning outcomes based on pretest and posttest results. Therefore, the PBL-based laboratory module is suitable for use as a learning resource to support more meaningful and problem-oriented Basic Physics laboratory activities.

Keywords: *laboratory module, problem based learning, basic physics, learning outcomes.*

ABSTRAK

Pembelajaran Fisika Dasar di perguruan tinggi menuntut penguasaan konsep dan keterampilan proses sains secara seimbang. Namun, pelaksanaan praktikum sering kali masih bersifat prosedural dan kurang mendorong mahasiswa untuk berpikir kritis serta memecahkan masalah. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul praktikum berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Adzkia. Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (*educational design research*) dengan model Plomp yang meliputi

tahap *preliminary research, development, dan assessment*. Subjek penelitian adalah mahasiswa Pendidikan Fisika yang menempuh mata kuliah Fisika Dasar. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi ahli, angket kepraktisan, dan tes hasil belajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul praktikum berbasis PBL berada pada kategori sangat valid, sangat praktis, dan efektif meningkatkan hasil belajar mahasiswa berdasarkan hasil uji *pretest* dan *posttest*. Dengan demikian, modul praktikum berbasis PBL layak digunakan sebagai perangkat pembelajaran untuk mendukung praktikum Fisika Dasar yang lebih bermakna dan berorientasi pada pemecahan *masalah*.

Kata kunci: modul praktikum, *problem based learning*, fisika dasar, hasil belajar.

A. Pendahuluan

Fisika merupakan mata kuliah fundamental dalam kurikulum Pendidikan Fisika di perguruan tinggi yang berperan penting dalam membentuk kemampuan berpikir ilmiah dan keterampilan proses sains mahasiswa. Sebagai mata kuliah dasar, Fisika Dasar tidak hanya menuntut penguasaan konsep tetapi juga keterampilan memecahkan masalah melalui kegiatan praktikum yang aplikatif (Priyanka et al., 2025). Namun, laporan empiris menunjukkan bahwa pembelajaran fisika di banyak institusi masih dominan bersifat teoretis dan prosedural, serta kurang memberi ruang bagi mahasiswa untuk berpikir kritis dan reflektif (Sujanem & Suwindra, 2023). Hal ini berdampak pada keterlibatan aktif mahasiswa dan belum optimalnya hasil belajar yang dicapai dalam pembelajaran

fisika, khususnya pada aspek pemahaman konsep dan penerapan konsep ilmiah. Oleh karena itu, peningkatan kualitas pembelajaran fisika, khususnya praktikum, menjadi kebutuhan penting dalam pendidikan tinggi untuk menghasilkan lulusan dengan kompetensi yang relevan dengan tuntutan abad ke-21.

Pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) telah banyak dilaporkan dalam literatur sebagai strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis, termasuk dalam konteks fisika (Cahyo & Diyana, 2025). PBL memfasilitasi mahasiswa untuk memulai pembelajaran dari masalah nyata yang kompleks sehingga memacu kemampuan analisis, sintesis, dan evaluasi dalam proses penyelesaian masalah tersebut (Putri et al., 2024).

Penelitian meta-analisis menunjukkan bahwa penerapan model PBL memiliki effect size yang signifikan dalam pembelajaran fisika, terutama di tingkat perguruan tinggi, serta mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah mahasiswa secara signifikan (Astutik & Rodliyatul, 2021). Temuan ini mengindikasikan bahwa PBL bukan hanya pendekatan pedagogis, tetapi juga kerangka kerja kognitif yang mampu merangsang pembelajaran bermakna bagi mahasiswa fisika. Dengan demikian, integrasi PBL dalam kegiatan praktikum fisika merupakan pendekatan yang menjanjikan untuk meningkatkan pengalaman belajar serta hasil pembelajaran mahasiswa.

Dalam konteks pengembangan perangkat pembelajaran, modul praktikum merupakan salah satu media penting yang dapat memandu mahasiswa menjalani aktivitas praktikum secara sistematis dan bermakna (Mustaqim et al., 2017). Modul praktikum yang dirancang dengan pendekatan PBL memiliki potensi untuk tidak hanya memberikan instruksi teknis aktivitas laboratorium, tetapi juga mendorong

proses reflektif dan kolaboratif antarmahasiswa. Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis PBL di tingkat sekolah menengah berhasil meningkatkan validitas dan respons siswa terhadap pembelajaran fisika (Salsabilla, 2023). Meski demikian, masih terdapat kesenjangan dalam literatur terkait pengembangan modul praktikum fisika berbasis PBL secara sistematis untuk mahasiswa pendidikan fisika di perguruan tinggi, khususnya pada mata kuliah Fisika Dasar. Kesenjangan ini membuka peluang penelitian untuk mengembangkan modul praktikum yang lebih kontekstual dan sesuai dengan karakteristik mahasiswa calon pendidik fisika.

Beberapa penelitian di tingkat sekolah menengah juga menunjukkan bahwa modul fisika berbasis PBL layak untuk digunakan dan berdampak positif pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa (Aji et al., 2017).

Temuan ini mendorong asumsi bahwa prinsip desain modul fisika berbasis masalah juga dapat diadaptasi dalam konteks pembelajaran tingkat perguruan

tinggi. Lebih lanjut, modul yang dikembangkan secara valid dan praktis dapat menjadi alat pembelajaran yang efektif serta dilakukan uji lapangan untuk menilai dampaknya terhadap hasil belajar mahasiswa. Meskipun penelitian sebelumnya banyak berfokus pada modul untuk siswa sekolah, studi tentang modul praktikum berbasis PBL di pendidikan tinggi masih terbatas. Dengan demikian, penelitian ini mengisi celah empiris sekaligus memberikan kontribusi terhadap praktik pembelajaran fisika di perguruan tinggi.

Lebih jauh, dalam kurikulum yang berbasis Merdeka Belajar – Kampus Merdeka (MBKM), mahasiswa didorong untuk mengembangkan kompetensi melalui pengalaman praktis dan kontekstual di luar metode pembelajaran tradisional. Pendekatan berbasis masalah seperti PBL sejalan dengan tujuan MBKM yang menekankan pembelajaran aktif, kolaboratif, dan kontekstual (Nisa & Nurbaeti, 2023). Implementasi modul praktikum berbasis PBL berpotensi memberi ruang bagi mahasiswa untuk terlibat lebih dalam dalam proses laboratorium sekaligus membangun

keterampilan berpikir tingkat tinggi. Beberapa studi juga melaporkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis PBL memberikan dampak positif terhadap keterampilan berpikir kritis siswa dalam konteks pembelajaran fisika (Sujanem & Suwindra, 2023). Maka dari itu, perlu dilakukan penelitian lanjutan yang mengembangkan dan menguji modul praktikum berbasis PBL secara empiris di tingkat mahasiswa pendidikan fisika.

Selain itu, penelitian dalam pendidikan fisika nasional menunjukkan bahwa penerapan PBL efektif dalam meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik pada berbagai materi fisika, seperti suhu, kalor, dan konsep lainnya (W. P. Sari et al., 2023). Temuan tersebut mendukung teori bahwa pendekatan PBL mampu mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam konteks pembelajaran ilmiah sehingga memungkinkan peningkatan hasil belajar. Meski sebagian besar penelitian berfokus pada pembelajaran kelas atau e-modul, temuan ini relevan untuk argumentasi pengembangan modul praktikum yang terintegrasi dengan PBL di perguruan tinggi. Dengan

mengadaptasi strategi PBL dalam modul praktikum, diharapkan mahasiswa tidak hanya memahami konsep teori fisika tetapi juga mampu menerapkannya dalam penyelesaian masalah dunia nyata. Oleh karena itu, penelitian ini mengambil fokus pada pengembangan modul praktikum berbasis PBL untuk meningkatkan hasil belajar pada mata kuliah Fisika Dasar.

Sejalan dengan itu, beberapa literatur nasional juga menunjukkan bahwa hubungan antara model pembelajaran PBL dan kemampuan berpikir kritis fisika siswa bersifat positif (Amelia & Koryati, 2025). Konstruksi pembelajaran yang menempatkan mahasiswa sebagai pusat pembelajaran memberi kontribusi terhadap peningkatan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah (R. K. Sari et al., 2025). Dengan demikian, perlu ada pengembangan modul pembelajaran yang tidak hanya mengacu pada teori, tetapi juga praktik pembelajaran yang inovatif dan berdampak pada hasil belajar mahasiswa. Modul praktikum berbasis PBL diharapkan mampu mengisi kekosongan ini melalui desain yang memandu mahasiswa

dalam menghadapi masalah nyata secara sistematis. Karena itu, penelitian ini dirancang untuk mengembangkan dan mengevaluasi modul praktikum berbasis PBL pada mata kuliah Fisika Dasar serta menganalisis dampaknya terhadap hasil belajar mahasiswa pendidikan fisika.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dirumuskan dengan tujuan utama untuk mengembangkan modul praktikum berbasis PBL yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Adzkie. Fokus penelitian ini adalah pada peningkatan hasil belajar mahasiswa melalui penerapan modul praktikum yang dirancang sesuai dengan sintaks PBL dan karakteristik mahasiswa calon guru fisika. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan bukti empiris bahwa modul praktikum berbasis PBL mampu mengatasi keterbatasan praktikum konvensional.

B. Metode Penelitian

Pada Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*educational design research*) dengan menggunakan model pengembangan

Plomp yang meliputi tiga tahap, yaitu *preliminary research*, *development*, dan *assessment*. Tahap *preliminary research* dilakukan untuk menganalisis kurikulum mata kuliah Fisika Dasar, mengkaji literatur terkait PBL dan modul praktikum, serta mengidentifikasi kebutuhan dosen dan mahasiswa melalui wawancara dan angket. Hasil tahap ini digunakan sebagai dasar perancangan modul praktikum.

Tahap *development* meliputi penyusunan modul praktikum berbasis PBL yang memuat orientasi masalah, kegiatan praktikum, diskusi kelompok, dan refleksi. Modul yang dikembangkan kemudian divalidasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Revisi modul dilakukan berdasarkan masukan dari para validator.

Tahap *assessment* bertujuan untuk mengetahui kepraktisan dan efektivitas modul. Kepraktisan modul diukur melalui angket respons mahasiswa dan dosen setelah penggunaan modul. Efektivitas modul diukur melalui tes hasil belajar dengan desain *pretest–posttest*. Subjek penelitian adalah 10 mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Adzkie yang menempuh

mata kuliah Fisika Dasar. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk menentukan kategori validitas dan kepraktisan, serta menggunakan uji-t untuk mengetahui peningkatan hasil belajar mahasiswa.

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini telah menghasilkan modul praktikum berbasis *problem based learning* yang valid, praktis dan efektif. Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa modul praktikum berbasis PBL berada pada kategori sangat valid dengan skor rata-rata 3,53 dari skala 4. Hal ini menunjukkan bahwa modul telah memenuhi kelayakan isi, kesesuaian dengan sintaks PBL, serta kejelasan bahasa dan tampilan

Tabel 1. Hasil Validasi Modul Praktikum Berbasis PBL

Aspek	Skor	Kategori
Kelayakan isi/materi	3,60	Sangat valid
Kesesuaian dengan sintaks PBL	3,50	Sangat valid
Desain dan tampilan modul	3,45	Sangat valid
Keterbacaan dan kejelasan bahasa	3,55	Sangat valid
Rata-rata keseluruhan	3,53	Sangat valid

Hasil validasi modul praktikum berbasis PBL yang menunjukkan kategori sangat valid sesuai dengan harapan desain instruksional dan

praktik terbaik dalam penelitian pendidikan. Validitas yang tinggi ini mengindikasikan bahwa modul telah menyatu dengan prinsip pembelajaran berbasis masalah serta struktur kegiatan praktikum yang jelas. Temuan ini konsisten dengan studi meta-analisis yang menunjukkan bahwa penerapan PBL dalam pembelajaran fisika secara umum mampu meningkatkan keterlibatan dan kemampuan berpikir kritis mahasiswa / fasilitasi pembelajaran aktif dalam konteks laboratorium dan pembelajaran teori fisika. Studi meta-analisis tersebut menunjukkan bahwa PBL secara konsisten memberikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dalam fisika (Astutik & Rodliyatul, 2021).

Hasil uji kepraktisan menunjukkan bahwa modul praktikum berbasis PBL dinilai sangat praktis oleh mahasiswa dengan persentase rata-rata 88,4%. Mahasiswa menyatakan modul mudah digunakan dan membantu memahami konsep Fisika Dasar

Tabel 2. Hasil Uji Kepraktisan Modul oleh Mahasiswa

Aspek	Skor	Kategori
Kemudahan	88,5	Sangat praktis
Kejelasan	86,0	Sangat praktis
Keterlaksanaan	90,2	Sangat praktis
Keterlibatan	89,1	Sangat praktis
Rata-Rata	88,4	Sangat praktis

Mahasiswa menyatakan modul mudah digunakan dan membantu memahami konsep Fisika Dasar

Disisi lain penilaian yang dilakukan oleh dosen memperlihatkan persentase 87,5%.

Tabel 3. Hasil Uji Kepraktisan Modul oleh Dosen

Aspek	Skor	Kategori
Kesesuaian dengan RPS	90,0	Sangat praktis
Kemudahan implementasi praktikum	87,5	Sangat praktis
Efisiensi waktu pembelajaran	85,0	Sangat praktis
Rata-rata	87,5	Sangat praktis

Dosen menilai modul mudah diimplementasikan dan sesuai dengan RPS

Kepraktisan modul praktikum yang dinilai sangat praktis oleh mahasiswa dan dosen menunjukkan bahwa modul ini tidak hanya memenuhi aspek teoritis tetapi juga aspek operasional dalam pembelajaran. PBL dirancang untuk mendorong mahasiswa aktif dalam penyelesaian masalah nyata, yang sebelumnya dilaporkan mampu meningkatkan keterlibatan dan

kesiapan mahasiswa dalam menghadapi tantangan pembelajaran fisika. Studi empiris dalam literatur menunjukkan bahwa penerapan PBL, baik di tingkat sekolah maupun pada konteks laboratorium pendidikan tinggi, secara konsisten dapat memudahkan implementasi kurikulum dan menyesuaikan dengan konteks pembelajaran yang kompleks (Sawitri et al., 2016).

Temuan ini memperkuat hasil penelitian yang menunjukkan bahwa modul pembelajaran berbasis masalah tidak hanya memfasilitasi keterlibatan mahasiswa tetapi juga memberi respon positif dalam penggunaan praktik pembelajaran yang autentik. Dengan demikian, modul praktikum berbasis PBL ini memenuhi dua aspek penting dalam instrumen kepraktisan, yakni kemudahan penggunaan dan kesesuaian implementasi di kelas (Ubaidillah, 2025).

Hasil uji efektivitas menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar mahasiswa. Rata-rata skor pretest sebesar 55,20 meningkat menjadi 78,60 pada posttest. Hasil uji-t menunjukkan bahwa peningkatan tersebut signifikan dengan nilai $p < 0,05$.

Peningkatan hasil belajar mahasiswa setelah penggunaan modul praktikum berbasis PBL, ditunjukkan oleh perbedaan signifikan antara skor pretest dan posttest, konsisten dengan temuan penelitian terdahulu. Banyak penelitian skala nasional menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika peserta didik. Sebagai contoh, penelitian meta-analisis pada pembelajaran fisika menyimpulkan bahwa PBL efektif meningkatkan hasil belajar siswa apabila dibandingkan dengan pendekatan konvensional (W. P. Sari et al., 2023).

Penelitian secara kuasi-eksperimental juga menunjukkan peningkatan hasil belajar fisika yang signifikan setelah penerapan PBL dalam desain pretest–posttest, yang sejalan dengan temuan penelitian ini (Suindhia, 2023).

Dengan demikian, penerapan modul praktikum berbasis PBL tidak hanya terbukti valid dan praktis tetapi juga efektif dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa, khususnya pada aspek pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis. PBL mendukung mahasiswa untuk aktif

membangun pengetahuan melalui pemecahan masalah dan refleksi, yang merupakan kemampuan inti dalam pembelajaran sains abad ke-21 (Hardeli, 2023).

Keterkaitan antara validitas, kepraktisan, dan efektivitas modul menunjukkan bahwa modul praktikum berbasis PBL merupakan suatu perangkat pembelajaran yang komprehensif dan efektif untuk konteks pendidikan tinggi. Konsistensi hasil ini juga didukung oleh temuan meta-analisis yang menegaskan bahwa PBL secara umum memiliki dampak signifikan terhadap berbagai variabel hasil belajar di fisika, termasuk keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah (Astutik & Rodliyatul, 2021).

Mengingat hasil empiris tersebut, penelitian ini memperluas bukti bahwa PBL mampu diterapkan secara efektif tidak hanya dalam pembelajaran teori tetapi juga dalam konteks laboratorium praktikum Fisika Dasar. Hal ini selaras dengan tujuan pembelajaran pendidikan tinggi yang mengedepankan learning by doing dan hubungan yang erat antara teori dan praktik dalam sains (Kusmanto et al., 2014).

Secara umum, integrasi PBL dalam modul praktikum memberikan efek positif, yang didukung oleh konsistensi literatur nasional yang melaporkan efektivitas pendekatan ini dalam pengajaran fisika. Namun, perlu dicatat bahwa sebagian besar penelitian terdahulu masih banyak dilakukan pada konteks sekolah atau pembelajaran teori, sehingga studi ini memberikan kontribusi baru dalam bukti empiris penerapan PBL pada level pendidikan tinggi dan aktivitas praktikum intensif (Sawitri et al., 2016).

Keterbatasan penelitian ini termasuk ukuran sampel yang relatif terbatas serta konteks penelitian yang hanya di satu institusi, yang menuntut replikasi studi di konteks dan populasi yang lebih beragam.

D. Kesimpulan

Modul praktikum berbasis Problem Based Learning yang dikembangkan pada mata kuliah Fisika Dasar dinyatakan sangat valid, sangat praktis, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Adzkie. Modul ini layak digunakan sebagai perangkat pembelajaran untuk mendukung

pelaksanaan praktikum yang lebih bermakna dan berorientasi pada pemecahan masalah.

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah menguji penggunaan modul praktikum berbasis PBL pada mata kuliah fisika lainnya serta mengkaji dampaknya terhadap keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, S. D., Hudha, M. N., & Rismawati, A. Y. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *Science Education Journal*, 1(1), 36–51. <https://doi.org/10.21070/sej.v1i1.830>
- Amelia, A., & Koryati, D. (2025). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Berbantuan Lkpd Terhadap Kemampuan Bepikir Kritis. *EKLETIK: Jurnal Pendidikan Ekonomi Dan Kewirausahaan Volume*, 8(1). <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/EKLETIK>
- Astutik, R. D., & Rodliyatul, M. N. R. (2021). Studi Meta Analisis Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Fisika. *ORBITA. Jurnal Hasil Kajian, Inovasi, Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 7(1), 159–168. doi: <https://doi.org/10.31764/orbita.v7i1.4525%0A>
- Cahyo, A. N., & Diyana, T. N. (2025). Penerapan Model Problem Based Learning Pada Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa: Tinjauan Literatur. *MAGNETON: Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 3(2), 118–131.
- Hardeli, A. (2023). The Effect of Problem-Based Learning (PBL) on Learning. *Pedagogia Jurnal Ilmu Pendidikan*, 21(2), 161–172. doi: <https://doi.org/10.17509/pdgia.v21i2.65061>
- Kusmanto, A., Suparmi, & Sarwanto. (2014). Pendekatan Learning By Doing dalam Pembelajaran Fisika Dengan Media Riil Dan Multimedia Interaktif Ditinjau Dari Kreativitas Dan Motivasi Berprestasi. *JURNAL INKUIRI*, 3(3), 65–74. doi: <https://doi.org/10.20961/inkui.v5i2.9480>
- Mustaqim, M. N., Yuniarti, W. D., & Sudarmanto, A. (2017). Pengembangan modul praktikum berbasis multimedia interaktif pada praktikum elektronika dasar i materi dioda ii mahasiswa pendidikan fisika uin walisongo tahun 2015. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 7(1), 68–78. doi: [10.21580/phen.2017.7.1.1496](https://doi.org/10.21580/phen.2017.7.1.1496)
- Nisa, K., & Nurbaeti. (2023). Efektivitas Metode Problem Based Learning Pada Mata Kuliah Pendidikan Agama Islam Di Politeknik Negeri Ujung Pandang. *ISAS Publishing*, 9(2), 273–281.
- Priyanka, L. M., Selamat, I. N., & Yuliana, I. (2025). Pelatihan dan

- Bimbingan Teknis Pembelajaran IPA Berbasis Praktikum Pengembangan Pembelajaran IPA Berbasis Praktikum. *Jurnal Widya Laksana*, 14(1), 105–113. <https://doi.org/10.23887/jwl.v14i1.87259%0APelatihan>
- Putri, S., Maya, F., & Hanatul, Z. (2024). Studi Literatur : Efektivitas Model Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis terhadap Pembelajaran Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 7, 724–730. <https://proceeding.unnes.ac.id/prisma>
- Salsabilla, S. S. (2023). Literature Review: E-Modul Fisika Berbasis Problem Based Learning Terintegrasi Kearifan Lokal Topik Suhu Dan Kalor. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2), 177–189. <https://doi.org/10.37478/optika.v7i2.2385>
- Sari, R. K., Afifah, D. S. N., & Gufron, M. (2025). Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Memecahkan Masalah IPAS Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning Dengan Media Berbasis Video Animasi. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(3), 306–318.
- Sari, W. P., Sundari, P. D., & Dewi, W. S. (2023). Systematic Literature Review : Efektifitas Peningkatan Hasil Belajar Fisika melalui Model Pembelajaran Problem-based Learning. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(2), 16827–16837.
- Sawitri, I., Suparmi, & Aminah, N. S. (2016). Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning (Pbl) Menggunakan Metode Eksperimen Dan Demonstrasi Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Prestasi Belajar Dan Keterampilan Metakognitif. *JURNAL INKUIRI*, 5(2), 79–86. doi: <https://doi.org/10.20961/inkui.v5i2.9480>
- Suindhia, I. W. (2023). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Hasil Belajar Fisika. *TEACHING: Jurnal Inovasi Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 3(1), 49–56.
- Sujanem, R., & Suwindra, I. N. P. (2023). Problem-Based Interactive Physics E-Module In Physics Learning Through Blended Pbl To Enhance Students ' Critical Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(1), 135–145. <https://doi.org/10.15294/jpii.v12i1.39971>
- Ubaidilah, A. (2025). Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMA Negeri 1 Gunungsari. *Journal of Science and Mathematics Education*, 1(2), 26–31. <https://doi.org/10.70716/josme.v1i2.168%0APENDAHULUAN>