



The Implementation of Problem-Based Learning to Improve Physics Learning Outcomes of Grade X Students

Adriansah I Giasi^{1*}, Syamsu²

¹Universitas Tadulako

*Corresponding Address: ardiansahgiasi897@gmail.com

Info Artikel	ABSTRAK
Riwayat artikel Dikirim: 12 Agustus 2025 Direvisi : 30 April 2026 Diterima: 30 April 2026 Diterbitkan: 30 April 2026	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan model pembelajaran berbasis masalah (Problem-Based Learning/PBL) terhadap peningkatan hasil belajar fisika siswa kelas X pada materi usaha dan energi. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi experiment dan desain <i>Nonequivalent Pretest-Posttest Control Group Design</i>. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas, yaitu kelas X3 sebagai kelas eksperimen dan kelas X4 sebagai kelas kontrol, masing-masing berjumlah 25 siswa, yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Instrumen penelitian berupa tes pilihan ganda sebanyak 15 soal yang telah divalidasi oleh ahli dan digunakan pada tahap pretest dan posttest. Analisis data dilakukan melalui uji normalitas menggunakan Chi-kuadrat, uji homogenitas menggunakan uji F, serta uji hipotesis menggunakan uji-t pada taraf signifikansi 0,05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen. Nilai rata-rata pretest pada kelas eksperimen sebesar 23,20 dan meningkat menjadi 76,00 pada posttest, sedangkan pada kelas kontrol meningkat dari 22,41 menjadi 66,14. Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa nilai thitung (4,76) lebih besar daripada ttabel (2,01), sehingga hipotesis alternatif (H1) diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan hasil belajar fisika siswa dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. Implikasi penelitian ini menunjukkan bahwa PBL efektif dalam meningkatkan keterlibatan aktif, kemampuan berpikir kritis, dan pemahaman konsep siswa dalam pembelajaran fisika.
Kata Kunci: Penerapan Pembelajaran berbasis Masalah Hasil Belajar	ABSTRACT This study aims to analyze the effect of problem-based learning models on i This study aims to analyze the effect of implementing the Problem-Based Learning (PBL) model on improving Grade 10 students' physics learning outcomes on the topic of work and energy. This research employed a quantitative approach using a quasi-experimental method with a Nonequivalent Pretest–Posttest Control Group Design. The sample consisted of two classes, namely class X3 as the experimental group and class X4 as the control group, each comprising 25 students selected through purposive sampling. The research instrument was a 15-item multiple-choice test that had been validated by experts and was administered during both the pretest and posttest. Data analysis was conducted using the Chi-square test for normality, the F-test for homogeneity, and the t-test for hypothesis testing at a significance level of 0.05. The results showed that the data were normally distributed and homogeneous. The mean pretest score of the experimental group was 23.20 and increased to 76.00 in the posttest, while the control group improved from 22.41 to 66.14. The hypothesis testing results indicated that

the calculated t-value (4.76) was greater than the critical t-value (2.01), leading to the acceptance of the alternative hypothesis (H1). Therefore, it can be concluded that the implementation of the Problem-Based Learning model has a significant effect on improving students' physics learning outcomes compared to conventional learning models. The findings also imply that PBL is effective in enhancing students' active engagement, critical thinking skills, and conceptual understanding in physics learning..

How to cite: I Giasi, A., & Syamsu, S. (2026). Implementation Of Problem-Based Learning Model To Improve Physics Learning Outcomes For X Grade Student. *Al-Khazini: Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(1). Retrieved from <https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/alkhazini/article/view/60796>

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika merupakan suatu proses yang menekankan pada pemahaman konsep, penguasaan keterampilan proses sains, serta pengembangan sikap ilmiah melalui pengkajian fenomena alam secara sistematis. Fisika tidak hanya berorientasi pada penguasaan materi, tetapi juga menuntut kemampuan siswa dalam berpikir kritis, logis, dan analitis dalam menyelesaikan berbagai permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (Putri, 2021). Oleh karena itu, proses pembelajaran fisika seharusnya mampu memberikan pengalaman belajar yang bermakna dan mendorong keterlibatan aktif siswa.

Salah satu model pembelajaran yang dapat mengakomodasi kebutuhan tersebut adalah model pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning/PBL*). Model ini menempatkan masalah kontekstual sebagai titik awal pembelajaran sehingga siswa didorong untuk berpikir kritis dan aktif dalam menemukan solusi melalui proses penyelidikan (Rahmat et al., 2016). PBL juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, bekerja sama dalam kelompok, serta mengaitkan konsep-konsep yang dipelajari dengan situasi nyata (Fathurohman & Lutfi, 2022). Dalam implementasinya, model ini mencakup beberapa tahapan penting, seperti orientasi masalah, pengorganisasian siswa, penyelidikan, pengembangan dan penyajian hasil, serta analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah (Wena, 2020).

Kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah merupakan kompetensi penting yang harus dimiliki oleh peserta didik dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Melalui pembelajaran yang menekankan pada pemecahan masalah, siswa dilatih untuk menganalisis situasi secara mendalam, mengidentifikasi permasalahan utama, serta merumuskan solusi yang tepat dan logis. Namun, dalam praktiknya, pembelajaran fisika di sekolah masih didominasi oleh pendekatan konvensional yang berpusat pada guru (*teacher-centered*), sehingga siswa cenderung pasif dan kurang memiliki kesempatan untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Aripin et al., 2021).

Secara teoretis, penerapan model PBL sejalan dengan pandangan konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh siswa melalui pengalaman belajar yang bermakna. Sebagaimana dikemukakan oleh John Dewey, pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu pendekatan yang menempatkan siswa pada situasi bermasalah sebagai sarana untuk mencapai tujuan pembelajaran, sehingga proses belajar menjadi lebih kontekstual dan relevan (Assriyanto et al., 2014). Selain itu, hasil belajar merupakan indikator penting dalam menilai keberhasilan proses pembelajaran, yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik sebagai hasil dari interaksi siswa dengan lingkungan belajarnya (Yogi Fernando et al., 2024).

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMA Negeri 1 Una-Una, diperoleh informasi bahwa hasil belajar fisika siswa kelas X masih tergolong rendah. Hal ini

ditunjukkan oleh nilai rata-rata siswa pada semester genap tahun ajaran 2022/2023 yang hanya mencapai 60, sedangkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan adalah 65. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum mencapai ketuntasan belajar yang diharapkan. Rendahnya hasil belajar tersebut diduga disebabkan oleh kurangnya keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran serta penggunaan model pembelajaran yang belum optimal dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah.

Meskipun berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa model PBL dapat meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa, implementasi model ini pada materi usaha dan energi di SMA Negeri 1 Una-Una belum pernah dikaji secara empiris. Selain itu, masih terdapat keterbatasan dalam penerapan model pembelajaran yang mampu mengintegrasikan konsep fisika dengan permasalahan kontekstual secara efektif. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang secara khusus mengkaji pengaruh penerapan model PBL terhadap hasil belajar fisika siswa dalam konteks tersebut.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan model pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning*) terhadap peningkatan hasil belajar fisika siswa kelas X pada materi usaha dan energi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan strategi pembelajaran yang lebih inovatif dan efektif, serta menjadi referensi bagi guru dalam meningkatkan kualitas pembelajaran fisika di sekolah.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *quasi experiment* (eksperimen semu). Desain penelitian yang digunakan adalah *Nonequivalent Pretest–Posttest Control Group Design*, yang melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kedua kelompok diberikan pretest untuk mengetahui kemampuan awal, kemudian kelompok eksperimen diberikan perlakuan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning/PBL*), sedangkan kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional. Setelah perlakuan, kedua kelompok diberikan posttest untuk mengetahui peningkatan hasil belajar.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O_1	X_1	O_1
Kontrol	O_1	X_2	O_1

Keterangan :

O_1 : tes awal (pretest) untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol

O_2 : tes akhir (posttest) untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol

X_1 : Perlakuan pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis masalah X_2 :

Perlakuan pembelajaran konvensional

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Una-Una, Kabupaten Tojo Una-Una, Sulawesi Tengah, pada semester genap tahun ajaran 2022/2023. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X, sedangkan sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan pertimbangan bahwa kedua kelas memiliki kemampuan awal yang relatif homogen. Berdasarkan teknik tersebut, diperoleh kelas X3 sebagai kelas eksperimen dan kelas X4 sebagai kelas kontrol, masing-masing berjumlah 25 siswa.

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi perangkat pembelajaran (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran/RPP, Lembar Kerja Peserta Didik/LKPD, serta media dan bahan ajar), lembar observasi, dan tes hasil belajar fisika. Tes hasil belajar berupa soal pilihan ganda sebanyak 15 butir yang telah divalidasi oleh ahli untuk memastikan validitas isi dan kelayakan instrumen. Instrumen tes diberikan pada tahap pretest dan posttest.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pemberian tes hasil belajar sebelum dan sesudah perlakuan, serta observasi selama proses pembelajaran berlangsung. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan statistik inferensial dengan bantuan uji prasyarat dan uji hipotesis. Uji prasyarat meliputi uji normalitas menggunakan uji Chi-kuadrat dan uji homogenitas menggunakan uji F. Selanjutnya, uji hipotesis dilakukan menggunakan uji-t (*independent samples t-test*) pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Kriteria pengujian hipotesis adalah sebagai berikut: jika nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka hipotesis alternatif (H_1) diterima, yang berarti terdapat pengaruh signifikan penerapan model pembelajaran berbasis masalah terhadap hasil belajar siswa. Sebaliknya, jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka hipotesis nol (H_0) diterima.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Penelitian ini dilaksanakan pada dua kelas sebagai sampel, yaitu kelas X3 sebagai kelas eksperimen dan kelas X4 sebagai kelas kontrol, dengan jumlah masing-masing 25 siswa. Data yang diperoleh dalam penelitian ini meliputi hasil pretest dan posttest yang digunakan untuk mengukur kemampuan awal dan peningkatan hasil belajar siswa setelah diberikan perlakuan.

Deskripsi Data Hasil Belajar

Hasil analisis data pretest dan posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Hasil Belajar Siswa

Urian	Pretest Eksperimen	Pretest Kontrol	Posttest Eksperimen	Posttest Kontrol
Jumlah siswa	25	25	25	25
Nilai minimum	6,70	6,70	46,70	46,70
Nilai maksimum	40,00	33,30	86,70	86,70
Nilai rata-rata	23,20	22,41	76,00	66,14

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa nilai rata-rata pretest pada kelas eksperimen sebesar 23,20 dan kelas kontrol sebesar 22,41. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan awal kedua kelas relatif sama. Setelah diberikan perlakuan, nilai rata-rata posttest pada kelas eksperimen meningkat menjadi 76,00, sedangkan pada kelas kontrol menjadi 66,14. Peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen terlihat lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil penelitian berdistribusi normal. Pengujian dilakukan menggunakan uji Chi-kuadrat pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan kriteria jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

Uraian	Eksperimen	Kontrol	X^2 tabel	Keterangan
Pretest	1,42	3,60	5,99	Normal
Posttest	4,64	3,43	5,99	Normal

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh bahwa nilai X^2_{hitung} pada seluruh data lebih kecil dibandingkan dengan X^2_{tabel} . Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data pretest dan posttest pada kedua kelas berdistribusi normal.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui kesamaan varians antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pengujian menggunakan uji F dengan kriteria jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka data bersifat homogen.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas

Uraian	F hitung	F tabel	Keterangan
Pretest	1,30	4,28	Homogen
Posttest	2,08	4,28	Homogen

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh bahwa nilai F_{hitung} pada data pretest dan posttest lebih kecil daripada F_{tabel} . Hal ini menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki varians yang sama atau homogen.

Uji Hipotesis

Tabel 4. Hasil Uji-t Pretest

Kelas	Rata-rata	t_{hitung}	t_{tabel}	Keputusan
Eksperimen	22,72	1,80	2,01	H_0 diterima
Kontrol	22,66			

Berdasarkan Tabel 4, diperoleh bahwa nilai $t_{hitung} = 1,80$ lebih kecil dari $t_{tabel} = 2,01$, sehingga H_0 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 5. Hasil Uji-t Posttest

Kelas	Rata-rata	t_{hitung}	t_{tabel}	Keputusan
Eksperimen	75,56	4,76	2,01	H_1 diterima
Kontrol	65,48			

Berdasarkan Tabel 5, diperoleh bahwa nilai $t_{hitung} = 4,76$ lebih besar dari $t_{tabel} = 2,01$, sehingga H_1 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning/PBL*) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar fisika siswa kelas X pada materi usaha dan energi. Hal ini ditunjukkan oleh perbedaan nilai rata-rata posttest antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, serta hasil uji

hipotesis yang menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga hipotesis alternatif (H_1) diterima.

Pada tahap awal penelitian, hasil pretest menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol relatif sama. Hal ini diperkuat oleh hasil uji-t pretest yang menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Kondisi ini penting karena menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan menjadi faktor utama yang memengaruhi perbedaan hasil belajar pada tahap akhir penelitian.

Setelah diberikan perlakuan, terjadi peningkatan hasil belajar pada kedua kelas, namun peningkatan pada kelas eksperimen yang menggunakan model PBL lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Peningkatan yang lebih signifikan pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa model PBL efektif dalam membantu siswa memahami konsep fisika secara lebih mendalam. Hal ini sejalan dengan karakteristik PBL yang menekankan pada keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran melalui pemecahan masalah kontekstual.

Secara pedagogis, model PBL memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri melalui proses penyelidikan, diskusi, dan refleksi. Dalam penelitian ini, siswa pada kelas eksperimen dilibatkan dalam kegiatan pembelajaran yang menuntut mereka untuk mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, melakukan analisis, serta menyusun solusi secara kolaboratif. Proses ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga melatih keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Temuan ini sejalan dengan pendapat Rahmat et al. (2016) yang menyatakan bahwa PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui penggunaan masalah nyata sebagai dasar pembelajaran.

Selain itu, hasil penelitian ini juga mendukung temuan Fathurohman dan Lutfi (2022) yang menyatakan bahwa penerapan model PBL dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa karena siswa terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran. Keterlibatan aktif ini mendorong siswa untuk lebih mandiri dalam belajar serta meningkatkan motivasi belajar. Hal ini terlihat selama proses pembelajaran, di mana siswa lebih antusias dalam berdiskusi, mengemukakan pendapat, dan bekerja sama dalam kelompok.

Dari perspektif teori konstruktivisme, keberhasilan model PBL dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student-centered learning*) lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher-centered learning*). Dalam pendekatan konstruktivis, siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi secara aktif membangun pengetahuan melalui pengalaman belajar yang bermakna (Assriyanto et al., 2014). Oleh karena itu, penggunaan PBL memberikan ruang bagi siswa untuk mengembangkan pemahaman konsep secara lebih komprehensif.

Jika dibandingkan dengan kelas kontrol, pembelajaran konvensional cenderung menempatkan siswa sebagai penerima informasi, sehingga keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran menjadi terbatas. Hal ini berdampak pada kurang optimalnya pemahaman konsep yang diperoleh siswa, yang pada akhirnya berpengaruh terhadap hasil belajar. Meskipun terdapat peningkatan hasil belajar pada kelas kontrol, peningkatan tersebut tidak sebesar yang terjadi pada kelas eksperimen.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah tidak hanya meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan, tetapi juga memberikan dampak positif terhadap proses pembelajaran, seperti meningkatnya keaktifan, kemampuan berpikir kritis, serta keterampilan kerja sama siswa. Dengan demikian,

model PBL dapat menjadi alternatif strategi pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran fisika di sekolah.

Namun demikian, penerapan model PBL dalam penelitian ini juga memiliki beberapa keterbatasan, di antaranya membutuhkan waktu yang lebih lama dalam pelaksanaan setiap tahap pembelajaran serta memerlukan kesiapan guru dalam merancang dan mengelola kegiatan pembelajaran yang berbasis masalah. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan yang matang agar implementasi model PBL dapat berjalan secara optimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning/PBL*) berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan hasil belajar fisika siswa kelas X pada materi usaha dan energi. Hal ini ditunjukkan oleh adanya peningkatan nilai rata-rata yang lebih tinggi pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol, serta hasil uji hipotesis yang menunjukkan bahwa nilai t_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} , sehingga hipotesis alternatif (H_1) diterima. Model pembelajaran berbasis masalah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep, keterlibatan aktif, serta kemampuan berpikir kritis siswa dalam proses pembelajaran fisika. Dengan demikian, model PBL dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif strategi pembelajaran yang inovatif dan efektif untuk meningkatkan kualitas hasil belajar siswa.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan kepada guru untuk menerapkan model pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning/PBL*) sebagai alternatif strategi pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar fisika siswa, khususnya pada materi yang menuntut pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah. Guru juga perlu mempersiapkan perencanaan pembelajaran secara matang agar setiap tahapan dalam model PBL dapat terlaksana secara efektif dan efisien. Bagi pihak sekolah, model PBL dapat dijadikan sebagai salah satu inovasi pembelajaran yang dapat diterapkan tidak hanya pada mata pelajaran fisika, tetapi juga pada mata pelajaran lain yang relevan guna meningkatkan kualitas proses dan hasil pembelajaran secara keseluruhan. Sementara itu, bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan penelitian serupa dengan memperhatikan pengelolaan waktu pada setiap tahap pembelajaran, mengingat model PBL membutuhkan waktu yang relatif lebih panjang, serta mempertimbangkan penambahan variabel lain seperti kemampuan berpikir kritis, motivasi belajar, atau penggunaan media pembelajaran yang lebih variatif guna memperkaya hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Aripin, W. A., Sahidu, H., & Makhrus, M. (2021). Efektivitas perangkat pembelajaran fisika berbasis model *Problem-Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Fisika Indonesia*, 3(1). <https://doi.org/10.29303/jppfi.v3i1.120>
- Assriyanto, K. E., Sukardjo, J. S., & Saputro, S. (2014). Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah ditinjau dari kreativitas siswa pada materi larutan penyangga di SMA N 2 Sukoharjo tahun ajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 3(3), 89–97.
- Fathurohman, A., & Lutfi, H. M. (2022). Analisis proses pembelajaran fisika berbasis *Problem-Based Learning*. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 10(2), 211–215. <https://doi.org/10.24252/jpf.v10i2.30733>

- Putri, F. I. (2021). Perbandingan hasil belajar siswi kelas VII C dan VII D terhadap mata pelajaran IPA fisika. *Ilmu Kependidikan*, 10(1), 38–47.
- Sudjana, N. (2002). *Penilaian hasil proses belajar mengajar*. Remaja Rosdakarya.
- Sudjana, N. (2005). *Metoda statistika*. Tarsito.
- Wena, M. (2020). *Strategi pembelajaran inovatif kontemporer: Suatu tinjauan konseptual operasional*. <http://repository.uin-malang.ac.id/4643/>
- Yogi Fernando, Popi Andriani, & Hidayani Syam. (2024). Pentingnya motivasi belajar dalam meningkatkan hasil belajar siswa. *ALFIHRIS: Jurnal Inspirasi Pendidikan*, 2(3), 61–68. <https://doi.org/10.59246/alfihris.v2i3.843>