

Penerapan Model Problem-Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA Fisika pada Sub-pokok Bahasan Kalor

¹Hidayana, ^{1*}Sukainil Ahzan, ²Helmi Rahmawati

¹Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Sains Teknik dan Terapan, Universitas Pendidikan Mandalika. Jl. Pemuda No. 59A, Mataram, Indonesia. Postal code: 83125

²Universitas Kamaraul Huda Bagu. Turmuzi Badrudin, Bagu, Praya, Central Lombok Regency, West Nusa Tenggara 83371

*Corresponding Author e-mail: sukainilahzan@undikma.ac.id

Diterima: November 2022; Revisi: Desember 2022 Tahun; Diterbitkan: Desember 2022

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi penerapan model PBL dalam pembelajaran sub-pokok bahasan kalor serta mengukur sejauh mana model tersebut dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian ini menggunakan metode penelitian tindakan kelas yang terdiri dari dua siklus, meliputi tahap perencanaan, pelaksanaan, observasi, evaluasi, dan refleksi. Data penelitian dikumpulkan dengan mengukur hasil belajar siswa melalui tes pilihan ganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi model PBL berhasil meningkatkan hasil belajar siswa pada sub-pokok bahasan kalor. Persentase ketuntasan belajar siswa pada siklus pertama adalah 63,16%, sementara pada siklus kedua meningkat menjadi 85%. Oleh karena itu, disarankan agar metode pengajaran yang beragam, seperti model PBL, diterapkan secara lebih sering dalam pembelajaran, terutama pada mata pelajaran yang memerlukan kemampuan pemecahan masalah.

Kata Kunci: Hasil Belajar, Problem Based Learning; Kalor

Application of the Problem-Based Learning (PBL) Model in Improving Science Physics Learning Outcomes on the subject of Calor

Abstract: This study aims to investigate the application of the PBL model in learning the sub-topic of calor and to measure the extent to which this model can improve student learning outcomes. This study uses a classroom action research method which consists of two cycles, including the stages of planning, implementing, observing, evaluating, and reflecting. Research data was collected by measuring student learning outcomes through multiple choice tests. The results showed that the implementation of the PBL model succeeded in increasing student learning outcomes in the sub-topic of heat. The percentage of student learning completeness in the first cycle was 63.16%, while in the second cycle it increased to 85%. Therefore, it is recommended that various teaching methods, such as the PBL model, be applied more frequently in learning, especially in subjects that require problem-solving abilities.

Keywords: Learning Outcomes, Problem Based Learning; Calor

How to Cite: Hidayana, H., Ahzan, S., & Rahmawati, H. (2022). Penerapan Model Problem-Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA Fisika pada Sub-pokok Bahasan Kalor. *Reflection Journal*, 2(2), 74–81. <https://doi.org/10.36312/rj.v2i2.1131>



<https://doi.org/10.36312/rj.v2i2.1131>

Copyright© 2022, Hidayan et al

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan aspek yang sangat penting dalam pembangunan masyarakat yang berkualitas dan berdaya saing di abad ke-21. Dalam era globalisasi dan kemajuan teknologi informasi, pendidikan memiliki peran sentral dalam mempersiapkan individu untuk menghadapi tantangan dan peluang yang ada (Huliadi, 2021). Keterampilan Abad ke-21: Pendidikan harus fokus pada pengembangan keterampilan yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja saat ini. Selain membekali siswa dengan pengetahuan dasar, pendidikan juga perlu mengembangkan keterampilan seperti pemecahan masalah, kreativitas, kritis berpikir, komunikasi, kolaborasi, dan pemikiran sistemik (Zubaidah, 2016, 2019). Keterampilan ini diperlukan agar individu dapat beradaptasi dengan cepat dengan perubahan teknologi dan tuntutan pasar kerja yang terus berkembang.

Salah satu fokus dalam sistem pendidikan adalah mata pelajaran fisika. Mata pelajaran ini memberikan pemahaman tentang fenomena alam dan prinsip-prinsip dasar yang mengatur alam semesta. Selain itu, fisika juga memiliki peran penting dalam sistem pendidikan dan penerapannya dalam berbagai aspek kehidupan. Mata pelajaran ini tidak hanya memberikan pemahaman tentang alam semesta, tetapi juga melibatkan keterampilan metode ilmiah (Pratidhina et al., 2019), aplikasi teknologi, hubungan antarbidang ilmu, serta memberikan peluang karir menarik bagi siswa yang berminat. Pembelajaran fisika membantu siswa memahami dunia di sekitar mereka, memberikan dasar-dasar ilmu pengetahuan yang penting, serta melatih keterampilan pemecahan masalah yang berguna sepanjang hidup. Oleh karena itu, pemahaman fisika memiliki relevansi yang signifikan dalam kehidupan sehari-hari siswa (Husnah, 2017; Wahab et al., 2019).

Namun, meskipun fisika memiliki manfaat dan relevansi dalam kehidupan sehari-hari pelajaran fisika sering kali dianggap sulit dan membingungkan bagi sebagian besar siswa. Salah satu alasan mengapa pelajaran fisika sering dianggap sulit adalah pengaruh dari kurikulum dan metode pengajaran yang digunakan di sekolah. Kadang-kadang, materi fisika disajikan dengan cara yang kompleks dan tidak terhubung dengan kehidupan nyata, sehingga sulit bagi siswa untuk melihat relevansinya. Pendekatan pengajaran yang kurang interaktif, seperti hanya memberikan teori dan mengharapkan siswa untuk menghafal, juga dapat membingungkan siswa dan membuat mereka kehilangan minat. Kondisi ini tentunya menjadi masalah yang membutuhkan solusi yang tepat, sehingga pembelajaran fisika dapat menjadi pembelajaran yang menarik dan menyenangkan di hadapan siswa.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang telah dikembangkan untuk meningkatkan hasil belajar adalah Model Problem-Based Learning (PBL). PBL adalah metode pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif dalam pemecahan masalah nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Melalui PBL, siswa didorong untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kerjasama tim.

Dalam konteks pembelajaran fisika, sub-pokok bahasan kalor menjadi salah satu topik yang sering dianggap sulit oleh siswa. Konsep-konsep seperti perpindahan panas, perubahan suhu, dan perubahan fase seringkali sulit dipahami. (Muhali & Asy'ari, 2021; Sukaisih et al., 2020) materi pemuaian zat, kalor dan perubahan wujud zat menjadi salah satu materi yang dianggap sulit oleh siswa, sehingga berdampak pada rendahnya pemahaman mereka terhadap konsep materi tersebut. Sedangkan (Sofianto & Irawati, 2020; Wahidah et al., 2016) menyatakan bahwa materi siswa sering mengalami miskonsepsi pada materi dasar kalor yang mempengaruhi wujud benda. Temuan-temuan ini juga relevan dengan hasil observasi yang dilakukan di siswa VII SMPN 5 Batukliang. Oleh karena itu, penerapan Model Problem-Based Learning (PBL) dapat menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep fisika pada sub-pokok bahasan kalor.

Penelitian-penelitian sebelumnya telah mengungkapkan bahwa PBL dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam berbagai mata pelajaran. (Gambu, 2022; Gulo, 2022; Sitompul et al., 2020) model pembelajaran problem based learning dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. Sedangkan (Hagi & Mawardi, 2021) menyatakan bahwa PBL dapat menjadi model pembelajaran yang dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, (Cahyani et al., 2021) sikap disiplin, (Masrurroh & Arif, 2021) kemampuan kolaborasi, dan (Jehanus et al., 2019) kerja ilmiah. Namun, masih terbatasnya penelitian yang fokus pada penerapan PBL dalam pembelajaran IPA fisika pada sub-pokok bahasan kalor menjadikan area ini masih cukup kurang dipahami dan dieksplorasi.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penerapan Model Problem-Based Learning (PBL) dalam meningkatkan hasil belajar fisika pada sub-pokok bahasan kalor. Penelitian ini akan memperkenalkan pendekatan pembelajaran yang inovatif dan memberikan kontribusi pada pemahaman dan pengembangan metode pembelajaran yang efektif dalam konteks pembelajaran fisika.

Dengan melihat masalah umum yang terkait dengan kesulitan siswa dalam memahami konsep fisika pada sub-pokok bahasan kalor, state of the art yang menunjukkan keberhasilan PBL dalam meningkatkan hasil belajar di berbagai mata pelajaran, serta keunikannya dalam konteks pembelajaran fisika, penelitian ini bertujuan untuk memperluas pemahaman kita tentang efektivitas PBL dalam meningkatkan hasil belajar fisika pada sub-pokok bahasan kalor.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang dilakukan dalam dua siklus dengan setiap siklus terdiri dari dua pertemuan. Subjek penelitian ini adalah siswa VII SMPN 5 Batukliang pada tahun pelajaran 2015/2016 dengan jumlah siswa sebanyak 22 orang. Objek penelitian ini adalah peningkatan hasil belajar IPA Fisika pada Sub-pokok Bahasan Kalor. Rancangan penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (Classroom Action Research) yang terdiri dari empat tahap, yaitu perencanaan (Planning), pelaksanaan (Acting), pengamatan (Observing), dan refleksi (Reflection). Keempat tahap ini membentuk sebuah siklus atau kegiatan berulang. Satu siklus terjadi mulai dari tahap penyusunan rancangan hingga tahap refleksi. Setelah tahap refleksi, jika tindakan belum sesuai dengan yang diinginkan, dilakukan revisi terhadap gagasan yang tertuang dalam perencanaan untuk melakukan perencanaan kembali. Untuk mengumpulkan data, digunakan instrumen berupa soal tes pemahaman konsep.

Analisis hasil belajar ini dilakukan untuk mengetahui apakah terjadi peningkatan hasil belajar melalui penerapan Model PBL pada materi kalor. Kriteria ketuntasan belajar, yaitu ketuntasan klasikal. Rumus yang digunakan untuk melihat ketuntasan belajar siswa secara klasikal sebagai berikut (Trianto, 2001).

$$KS = \frac{ST}{N} \times 100 \%$$

Keterangan:

KS : ketuntasan klasikal

ST : jumlah siswa yang tuntas

N : jumlah siswa dalam kelas

Dalam penelitian tindakan kelas, suatu kelas dikatakan tuntas secara klasikal jika sekurang-kurangnya 85% siswa telah mencapai nilai ketuntasan sebesar 75. Nilai KKM mata pelajaran IPA fisika pada pokok bahasan kalor di kelas VII SMP Negeri 5 Batukliang. Adapun kriteria persentase hasil belajar secara klasikal dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2 Klasifikasi Nilai (Purwanto, 2004)

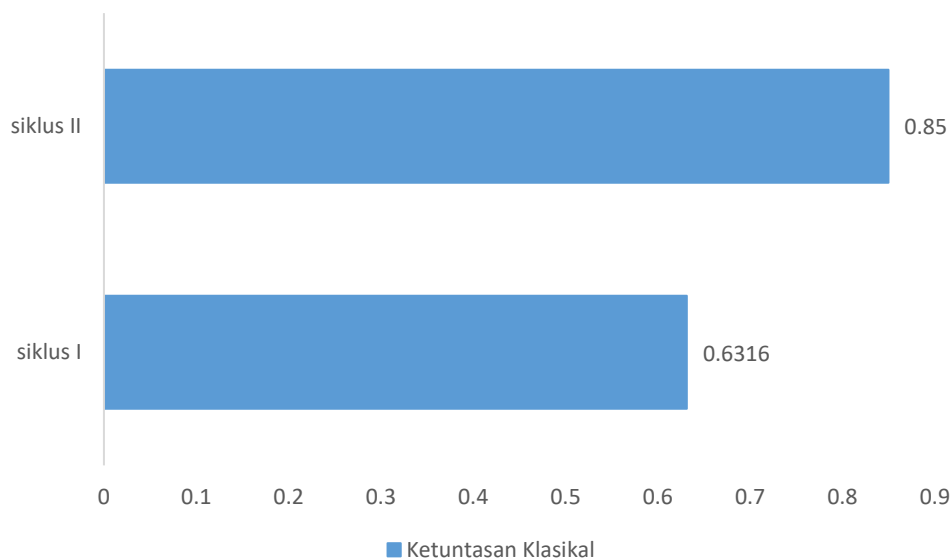
Persentase(%)	Kriteria
80-100	Baik Sekali
66-79	Baik
56-65	Cukup
40-55	Kurang
30-39	Gagal

Penelitian tindakan kelas ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar IPA fisika pada siswa kelas VII SMP Negeri 5 Batukliang dengan menerapkan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL). Indikator kinerja yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah mencapai KKM yang telah ditentukan oleh sekolah untuk mata pelajaran IPA Fisika dan mencapai persentase ketuntasan klasikal siswa sebesar 73% atau lebih. Jika hasil yang diperoleh pada siklus pertama belum memuaskan, akan dilakukan siklus kedua dan seterusnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Tindakan Kelas ini dilaksanakan dalam dua siklus pada pokok bahasan kalor, yang dilaksanakan sejak bulan februari sampai dengan bulan maret 2016 dengan objek penelitian yaitu kelas VII SMPN 5 Batukliang yang berjumlah 22 siswa. Siklus pertama dilaksanakan dalam dua kali pertemuan yang mana satu kali pertemuan untuk proses belajar mengajar serta satu pertemuan untuk evaluasi hasil belajar. Siklus kedua dilaksanakan dalam dua kali pertemuan yang mana satu kali pertemuan untuk proses belajar mengajar serta satu pertemuan untuk evaluasi hasil belajar. Setiap siklus terdiri dari 4 tahap yaitu perencanaan, pelaksanaan, observasi dan refleksi. Data yang diperoleh berupa data kualitatif dan kuantitatif mengenai keterlaksanaan kegiatan guru, keterlaksanaan kegiatan siswa, hasil belajar siswa.

Data mengenai keterlaksanaan kegiatan guru dan keterlaksanaan kegiatan siswa diperoleh dengan menggunakan lembar observasi pada setiap pertemuan dalam pembelajaran dengan observernya adalah guru mata pelajaran IPA kelas VII IPA SMPN 5 Batukliang. Adapun hasil analisis ketuntasan belajar siswa secara klasikal pada siklus I dan siklus II disajikan dalam bentuk gambar diagram sebagai berikut:



Gambar 1. Rata-rata Persentase Ketuntasan Klasikal Tiap Siklus

Penelitian tindakan kelas ini dilakukan untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas VII SMPN 5 Batukliang tahun pelajaran 2015/2016 pada pokok bahasan kalor dengan menggunakan model PBL (*Problem Based Learning*). Pada siklus I diperoleh hasil penelitian evaluasi hasil belajar berupa rata-rata kelas 71,58 dengan persentase ketuntasan klasikal 63,16 %. Dari hasil analisis siklus I dapat diketahui bahwa indikator ketuntasan klasikal siswa masih kurang dari 85% sehingga penelitian harus dilanjutkan ke siklus II.

Berdasarkan hasil observasi siklus I diperoleh beberapa kekurangan-kekurangan antara lain : siswa masih kurang memperhatikan penjelasan guru dan belum berani maju ke depan untuk mengerjakan contoh-contoh soal yang diberikan guru.

Berdasarkan kekurangan pada siklus I dilakukan perbaikan pembelajaran pada siklus II. Perbaikan itu antara lain: memotivasi siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan kontekstual sesuai dengan materi pada siklus II dan memberikan reward kepada kelompok atau individu siswa yang bisa mengerjakan contoh soal yang diberikan guru.

Berdasarkan hasil pada siklus II diperoleh hasil penelitian yaitu evaluasi hasil belajar meningkat dari rata-rata 71,58 pada siklus I menjadi 76,67 dengan persentase ketuntasan klasikal dari 63,16% pada siklus I menjadi 85,00 %. Pada siklus II, terjadi peningkatan hasil belajar yang dicapai oleh siswa. Peningkatan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Siswa menunjukkan kemampuan yang baik dalam menginterpretasikan materi fisika tentang kalor pada siklus II.
2. Pemahaman siswa terhadap konsep-konsep materi kalor dalam mata pelajaran IPA meningkat. Hal ini terbukti dengan peningkatan nilai rata-rata siswa pada siklus II. Meskipun demikian, masih diperlukan bimbingan agar siswa dapat mencapai hasil belajar yang lebih maksimal.
3. Siswa kelas VII SMP Negeri 5 Batukliang masih membutuhkan bimbingan dari guru yang kontinu untuk meningkatkan hasil belajar IPA fisika.
4. Model pembelajaran yang diterapkan terbukti efektif dalam menstimulasi siswa dan membuat mereka lebih termotivasi dalam belajar. Model tersebut juga berhasil meningkatkan hasil belajar siswa pada siklus II.

Melalui implementasi model PBL (Problem Based Learning) dalam penelitian ini, ditemukan alternatif tambahan sebagai pilihan model pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Penerapan model ini memberikan banyak keuntungan, karena PBL merupakan pendekatan pembelajaran yang menantang siswa untuk meningkatkan kepuasan dalam menemukan pengetahuan baru dan mengembangkan pemahaman konsep. Dalam PBL, siswa tidak hanya mendapatkan materi pembelajaran secara langsung, tetapi juga diberikan masalah atau tantangan yang harus mereka pecahkan. Mereka aktif terlibat dalam proses belajar, termasuk mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi, dan mencari solusi relevan. Dalam proses ini, siswa melibatkan pemikiran kritis, kolaborasi, dan pemecahan masalah, serta mendapatkan kepuasan secara pribadi (Hastuti et al., 2016). Mereka tidak hanya menerima pengetahuan dari guru, tetapi juga berperan aktif dalam menemukan pengetahuan tersebut. Ketika siswa berhasil menyelesaikan masalah atau tantangan yang diberikan, mereka merasa bangga dan puas dengan pencapaian mereka sendiri. Selain itu, PBL juga membantu siswa mengembangkan pemahaman konsep yang lebih mendalam (Nurlita et al., 2019). Dalam mencari solusi untuk masalah yang diberikan, siswa berhadapan dengan konsep-konsep yang terkait dan menerapkan pemahaman tersebut dalam konteks nyata. Hal ini membantu siswa memperkuat dan mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam. PBL memberikan tantangan kepada siswa untuk mencari pengetahuan baru dan mengembangkan pemahaman konsep. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan kepuasan belajar siswa, tetapi juga membantu mereka mengembangkan keterampilan kritis (Aswan et al., 2018; Herzon et al., 2018), kolaboratif (Ali, 2019; Saputra et al., 2019), dan pemecahan masalah (Nurtanto et al., 2020; Siagan et al., 2019) yang penting dalam kehidupan mereka.

Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa dengan penerapan PBL dapat meningkatkan aktivitas belajar, hasil belajar, dan kemampuan pemecahan masalah siswa serta dapat membelajarkan kemampuan metakognisi. (Novitri et al., 2017; Nur et al., 2020; Sukaisih et al., 2020). Penelitian lain yang dilakukan oleh (Parasamy et al., 2017) Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berhasil meningkatkan hasil belajar fisika pada materi Usaha dan Energi.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa penerapan model PBL (Problem-Based Learning) dalam pembelajaran sub-pokok bahasan kalor telah berhasil meningkatkan hasil belajar siswa. Melalui metode penelitian tindakan kelas yang terdiri dari dua siklus, hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase ketuntasan belajar siswa meningkat dari 63,16% pada siklus pertama menjadi 85% pada siklus kedua. Temuan ini menunjukkan bahwa model PBL efektif dalam membantu siswa memahami dan menguasai konsep-konsep yang terkait dengan kalor. Dengan menerapkan pendekatan ini, siswa memiliki kesempatan untuk terlibat dalam pembelajaran yang aktif, yang melibatkan pemecahan masalah dan aplikasi konsep dalam konteks kehidupan nyata. Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar model PBL dan metode pembelajaran yang beragam lainnya digunakan secara lebih sering dalam pembelajaran, terutama dalam mata pelajaran yang memerlukan kemampuan pemecahan masalah. Pendekatan ini dapat meningkatkan motivasi siswa, kemampuan berpikir kritis, dan pemahaman konsep secara menyeluruh. Dengan demikian, model PBL dapat menjadi alternatif yang efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat beberapa rekomendasi yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya:

1. Perlu dilakukan penelitian yang lebih luas dan lebih representatif dengan melibatkan lebih banyak sekolah dan peserta didik. Penelitian ini hanya melibatkan satu kelas atau beberapa kelas di satu sekolah, sehingga generalisasi hasil penelitian ini menjadi terbatas. Dengan melibatkan lebih banyak sekolah dan peserta didik, dapat memperluas cakupan penelitian dan memperoleh gambaran yang lebih komprehensif tentang efektivitas penerapan model PBL dalam pembelajaran sub-pokok bahasan kalor.
2. Penelitian selanjutnya dapat melibatkan pengumpulan data yang lebih lengkap dan variatif. Penelitian ini hanya menggunakan tes pilihan ganda sebagai alat pengukuran hasil belajar siswa.

Untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang efektivitas model PBL, penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode pengumpulan data lain, seperti tugas proyek, observasi kelas, atau wawancara dengan siswa. Hal ini dapat memberikan informasi yang lebih komprehensif tentang perubahan dalam keterampilan dan pemahaman siswa.

3. Penting untuk mempertimbangkan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi hasil belajar siswa. Dalam penelitian ini, faktor-faktor lain yang mungkin mempengaruhi hasil belajar siswa, seperti motivasi siswa, lingkungan belajar, atau kualifikasi guru, tidak dibahas secara rinci. Penelitian selanjutnya dapat melibatkan variabel-variabel ini dan menganalisis dampaknya terhadap hasil belajar siswa. Hal ini dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif tentang faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam penerapan model PBL.

REFERENSI

- Ali, S. S. (2019). Problem Based Learning: A Student-Centered Approach. *English Language Teaching*, 12(5), 73–78.
- Aswan, D. M., Lufri, L., & Sumarmin, R. (2018). Influence of Problem Based Learning on Critical Thinking Skills and Competence Class VIII SMPN 1 Gunuang Omeh, 2016/2017. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 335(1), 012128. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/335/1/012128>
- Cahyani, H. D., Hadiyanti, A. H. D., & Saptoro, A. (2021). Peningkatan Sikap Kedisiplinan dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dengan Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 3(3), Article 3. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i3.472>
- Gambu, B. (2022). Penggunaan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ipa Siswa Kelas VII A SMP Negeri 1 Lembor Tahun Ajaran 2019/2020. *EDUNET - The Journal of Humanities and Applied Education*, 1(1), 29–39.
- Gulo, A. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar IPA. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.56248/educativo.v1i1.58>
- Hagi, N. A., & Mawardi, M. (2021). Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Sekolah Dasar. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 3(2), Article 2. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i2.325>
- Hastuti, A., Sahidu, H., & Gunawan, G. (2016). Pengaruh Model PBL Berbantuan Media Virtual Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 2(3), Article 3. <https://doi.org/10.29303/jpft.v2i3.303>
- Herzon, H. H., Budijanto, B., & Utomo, D. H. (2018). Pengaruh Problem-Based Learning (PBL) terhadap Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v3i1.10446>
- Huliadi, H. (2021). Profil Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Melalui Praktikum Kimia Organik I. *Reflection Journal*, 1(2), Article 2. <https://doi.org/10.36312/rj.v1i2.653>
- Husnah, M. (2017). HUBUNGAN TINGKAT BERPIKIR KRITIS TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA SISWA DENGAN MENERAPKAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING. *PASCAL (Journal of Physics and Science Learning)*, 1(2), Article 2.
- Jehanus, C. R., Ayu, H. D., & Sundaygara, C. (2019). PENGARUH PROBLEM BASED LEARNING BERBASIS ASESMEN KINERJA TERHADAP PENGUASAAN KONSEP FISIKA DITINJAU DARI KERJA ILMIAH. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), Article 1. <https://doi.org/10.24127/jpf.v7i1.1359>
- Masruroh, L., & Arif, S. (2021). Efektivitas Model Problem Based Learning Melalui Pendekatan Science Education for Sustainability dalam Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(2), Article 2. <https://doi.org/10.21154/jtii.v1i2.171>
- Muhali, M., & Asy'ari, M. (2021). Penerapan Pendekatan STML dengan Strategi Siklus Belajar Empiris-Induktif untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Literasi Sains-Teknologi Siswa. *Empiricism Journal*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.36312/ej.v2i1.473>

- Novitri, M., Medriati, R., & Hamdani, D. (2017). PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA DI KELAS VIII.8 SMPN 1 KOTA BENGKULU. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.36706/jipf.v4i2.5409>
- Nur, A. R., Prayogi, S., Asy'ari, M., & Muhali, M. (2020). Validitas perangkat pembelajaran berbasis pbl dengan pendekatan konflik kognitif untuk membelajarkan kemampuan metakognisi. *Empiricism Journal*, 1(1), 1–11.
- Nurlita, J., Robandi, B., & Fitriani, A. D. (2019). PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING (PBL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4(3), Article 3. <https://doi.org/10.17509/jpgsd.v4i3.23471>
- Nurtanto, M., Fawaid, M., & Sofyan, H. (2020). Problem Based Learning (PBL) in Industry 4.0: Improving Learning Quality through Character-Based Literacy Learning and Life Career Skill (LL-LCS). *Journal of Physics: Conference Series*, 1573(1), 012006. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1573/1/012006>
- Parasamy, C. E., Wahyuni, A., & Hamid, A. (2017). UPAYA PENINGKATAN HASIL BELAJAR FISIKA SISWA MELALUI PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, 2(1), Article 1.
- Pratidhina, E., Kurniasari, K., Untung, B., Herwinarso, H., Wijaya, A., Anawati, B. D., Koswojo, J., Wirjawan, J. V., & Sugimin, S. (2019). Pendampingan Eksperimen Fisika Bagi Siswa-Siswa SMA di Surabaya. *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), Article 1. <http://dx.doi.org/10.30651/aks.v4i1.3069>
- Saputra, M. D., Joyoatmojo, S., Wardani, D. K., & Sangka, K. B. (2019). Developing Critical-Thinking Skills through the Collaboration of Jigsaw Model with Problem-Based Learning Model. *International Journal of Instruction*, 12(1), 1077–1094.
- Siagan, M. V., Saragih, S., & Sinaga, B. (2019). Development of Learning Materials Oriented on Problem-Based Learning Model to Improve Students' Mathematical Problem Solving Ability and Metacognition Ability. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(2), 331–340.
- Sitompul, N., Sihombing, S. A. A. S., & Manurung, S. R. (2020). PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) TERHADAP HASIL BELAJAR IPA SISWA SMP. *INPAFI (Inovasi Pembelajaran Fisika)*, 8(2), Article 2. <https://doi.org/10.24114/inpafi.v8i2.18687>
- Sofianto, E. W. N., & Irawati, R. K. (2020). Upaya Meremediasi Konsep Fisika pada Materi Suhu dan Kalor. *Southeast Asian Journal of Islamic Education*, 2(2), Article 2. <https://doi.org/10.21093/sajie.v2i2.2188>
- Sukaisih, R., Muhali, M., & Asy'ari, M. (2020). Meningkatkan keterampilan metakognisi dan berpikir kritis siswa melalui pembelajaran model pemecahan masalah dengan strategi konflik-kognitif. *Empiricism Journal*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.36312/ej.v1i1.329>
- Wahab, A. A., Hatibe, A., & Jarnawi, M. (2019). Pengaruh Pembelajaran dengan Pendekatan Kontekstual terhadap Pemahaman Konsep Fisika Pada Siswa Kelas VIII SMPN 19 Palu. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 7(1), Article 1.
- Wahidah, S. N., Kusairi, S., & Zulaikah, S. (2016). Diagnosis Miskonsepsi Siswa SMA di Kota Malang pada Konsep Suhu dan Kalor Menggunakan Three Tier Test. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 2(3), Article 3. <https://doi.org/10.29303/jpft.v2i3.295>
- Zubaidah, S. (2016). KETERAMPILAN ABAD KE-21: KETERAMPILAN YANG DIAJARKAN MELALUI PEMBELAJARAN.
- Zubaidah, S. (2019). Memberdayakan Keterampilan Abad Ke-21 melalui Pembelajaran Berbasis Proyek.