

Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik

Sindy Chintyawati¹, Riki Perdana²

¹ Mahasiswa Pendidikan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta.

² Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Yogyakarta

Email: sindychintyawati@gmail.com, riki.perdana@uny.ac.id

Abstract

The purpose of this study is to develop learning tools in the form of rpp, LKPD, and problem-based learning (PBL)-based assessment instruments on temperature and heat materials to be able to improve student learning outcomes. The method used in this study is R&D (Research and Develop) with 4D research types, namely define, design, develop, disseminate. At the disseminate stage, dissemination is carried out by sending articles that have been made to the journal to be addressed. The results showed that the research tools that had been designed were categorized as very valid with a percentage of RPP validation of 84.46%, assessment instruments of 78.78%, and LKPD of 82.48%. Learning devices can be categorized as very valid if the validation percentage is greater than 80%.

Keywords: learning tools, PBL, learning outcomes, temperature and heat

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan perangkat pembelajaran berupa RPP, LKPD, dan instrumen penilaian berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi suhu dan kalor untuk dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *R&D* (*Research and Develop*) dengan jenis penelitian 4D yaitu *define, design, develop, disseminate*. Pada tahapan *disseminate* dilakukan penyebaran dengan mengirimkan artikel yang telah dibuat ke jurnal yang hendak dituju. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat penelitian yang telah dirancang terkategori sangat valid dengan persentase validasi RPP sebesar 84,46%, instrumen penilaian sebesar 78,78%, dan LKPD sebesar 82,48%. Perangkat pembelajaran dapat dikategorikan sangat valid jika persentase validasi lebih besar dari 80%.

Kata-kata kunci: perangkat pembelajaran, PBL, hasil belajar, suhu dan kalor

PENDAHULUAN

Sebelum melaksanakan pembelajaran, setiap pendidik harus mampu mempersiapkan segala sesuatu yang berkaitan dengan keberlangsungan pembelajaran (Abidin: 2014). Salah satu persiapan yang perlu disiapkan guru adalah perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran merupakan seperangkat alat atau perangkat yang digunakan guru dan peserta didik dalam pembelajaran di kelas, yang harus disiapkan guru saat melakukan pembelajaran di kelas, terdiri dari kurikulum, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), lembar kegiatan, lembar penilaian, buku peserta didik dan buku pedoman guru serta media pembelajaran. Dalam hal ini, bahan ajar yang dipilih adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan instrumen penilaian. LKPD adalah lembaran yang berisi tugas-tugas yang harus diselesaikan peserta didik selama pembelajaran berlangsung (Majid, 2006). Rencana pelaksanaan pembelajaran adalah rencana yang menggambarkan prosedur dan pengorganisasian pembelajaran untuk mencapai satu kompetensi dasar (BIMTEK KTSP Depdiknas, 2009).

Pengembangan perangkat pembelajaran materi suhu dan kalor melalui pengenalan model pembelajaran yang ditujukan pada pembelajaran berbasis masalah didasarkan pada karakteristik model pembelajaran yang menghadapkan peserta didik pada masalah dunia

nyata. Materi suhu dan kalor merupakan materi yang tergolong sulit karena suhu dan kalor mengandung konsep yang berkaitan dan pengetahuan deklaratif. Berdasarkan kompetensi dasar yang harus dimiliki seorang peserta didik setelah mempelajari materi suhu dan kalor agar materi dapat dipahami oleh peserta didik yaitu melalui keterampilan proses sains, karena peserta didik harus mampu menganalisis perubahan yang dialami suatu zat Ketika diberikan kalor dalam jumlah tertentu.

Problem Based Learning merupakan model pembelajaran yang menuntut aktivitas mental peserta didik untuk memahami konsep pembelajaran melalui situasi dan masalah yang disajikan di awal pembelajaran. Tujuannya adalah untuk melatih peserta didik memecahkan masalah melalui pemecahan masalah. Susanto (2015) menyatakan bahwa PBL akan membiasakan peserta didik menghadapi masalah dan membuat peserta didik tertantang untuk memecahkan masalah baik di dalam kelas maupun dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, Sulistyarini & Santoso (2015: 61) menyatakan bahwa lingkungan pembelajaran Problem Based Learning bersifat terbuka, menggunakan proses demokrasi dan menekankan peran aktif peserta didik. Pembelajaran Problem Based Learning (Graaff dan Kolmos, 2003) didasarkan pada latar belakang, harapan dan minat peserta didik. Dengan cara ini, peserta didik dapat termotivasi untuk bekerja lebih keras dengan model Problem Based Learning dibandingkan dengan metode pengajaran tradisional pada umumnya, peserta didik menghabiskan lebih banyak waktu belajar dengan model Problem Based Learning. Hasil dari Problem Based Learning (Ling, 2005) adalah mendorong peserta didik untuk lebih aktif dan termotivasi, mendorong peserta didik untuk belajar secara mandiri, membantu peserta didik memperoleh pemahaman yang mendalam tentang informasi yang relevan, dan mendorong peserta didik untuk mengembangkan berbagai keterampilan utama seperti pemecahan masalah, kerja sama tim, pembelajaran sepanjang hayat untuk mengembangkan pemikiran kritis dan kemampuan berkomunikasi.

Hasil belajar adalah suatu perubahan yang dicapai seseorang setelah mengalami pembelajaran. Perubahan ini meliputi tingkah laku secara keseluruhan dalam sikap, keterampilan dan pengetahuan. Hasil belajar merupakan ukuran kuantitatif yang mewakili kemampuan peserta didik. Oleh karena itu, hasil belajar harus dilaporkan dalam bidang studi yang diukur hasil belajarnya. Hasil belajar adalah Ketika seseorang yang telah belajar mengalami perubahan tingkah laku, misalnya dari ketidaktahuan menjadi tahu dan dari tidak paham menjadi mengerti. Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah perubahan kemampuan yang dicapai setelah pelaksanaan kegiatan pembelajaran. Hasil belajar yang dimaksud adalah hasil belajar kognitif, yaitu perubahan kemampuan intelektual yang dicapai peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Hasil belajar tidak dapat terjadi secara tiba-tiba, tetapi membutuhkan usaha, yang dalam hal ini adalah ketekunan dalam belajar.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk perangkat pembelajaran Fisika SMA berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi suhu dan kalor yang diterapkan pada peserta didik SMA kelas XI.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah *R&D (Research and Development)* pada materi suhu dan kalor. Pengembangan perangkat pembelajaran fisika berorientasi pada pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan instrumen penilaian. Subjek dalam penelitian pengembangan ini adalah peserta didik kelas XI. Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi yang diberikan kepada validator terhadap perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan.

Jenis pengembangan perangkat pembelajaran yang digunakan adalah jenis 4-D yang terdiri dari empat tahap, yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap penyebaran (*desseminate*). Tahap pendefinisian (*define*) merupakan tahap untuk mengamati proses belajar fisika di sekolah, kemudian

menganalisis permasalahan-permasalahan yang terjadi ketika proses pembelajaran, dilakukan melalui 5 proses yaitu analisis masalah, analisis peserta didik, analisis kurikulum, analisis tujuan pembelajaran dan analisis konsep. Tahap perancangan (*design*) merupakan tahapan menyusun dan mendesain materi. Hasil yang didapat dari *define* digunakan di tahap *design*. Langkah yang dilakukan adalah mendesain produk berupa RPP, LKPD, dan instrumen penilaian yang berorientasi pada *Problem Based Learning*. Produk dirancang sesuai dengan KD yang ada. Setelah di dapatkan perangkat pembelajaran, tahap selanjutnya adalah tahap pengembangan (*develop*). Tahap pengembangan (*develop*) merupakan tahap untuk menguji kelayakan perangkat tersebut. Untuk tahap terakhir adalah tahap penyebaran (*desseminate*), pada tahap ini penyebaran dilakukan dengan mengirimkan artikel yang udah dibuat ke jurnal.

Teknik analisis yang digunakan berupa analisis validasi produk. Untuk menghitung nilai validitas perangkat pembelajaran, peneliti melakukan analisis data melalui perhitungan menggunakan persamaan 1. (Ridwan, 2009)

$$N = \frac{X}{Y} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

N = nilai (validitas dan praktikalitas)

X = skor yang diperoleh

Y = skor maksimum

Hasil persentase kemudian dikonversikan kedalam kriteria validitas perangkat pembelajaran berikut.

Tabel 1. Kriteria Validitas Perangkat Pembelajaran

Persentase (%)	Kelayakan/Validitas
0 – 49,99	Tidak Valid
50,00 – 59,99	Kurang Valid
60,00 – 79,99	Valid
80,00 – 100	Sangat Valid

Ridwan dalam (Latifah, 2016: 46).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan perangkat pembelajaran fisika yang berbasis problem based learning dengan model pengembangan R&D (Research and Development) jenis 4-D. Sebelum memvalidasi RPP dan LKPD terlebih dahulu dilakukan validasi terhadap instrumen penilaian validasinya. Penilaian instrumen validasi terdapat beberapa indikator yaitu petunjuk pengisian dalam lembar validasi jelas dan mudah dipahami, menggunakan bahasa indonesia yang sederhana dan jelas, pernyataan-pernyataan yang dibuat pada lembar validasi sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.

Tahap pertama yang dilakukan adalah pendefinisian (*define*). Tahap pendefinisian adalah proses menganalisis hal-hal mendasar yang diperlukan untuk mengembangkan materi pembelajaran, yaitu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) dan instrumen penilaian. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah mengumpulkan, menambahkan dan mengurangi informasi yang berkaitan dengan analisis kurikulum yang dijadikan acuan pengajaran, serta analisis materi yang dikembangkan sesuai dengan tujuan pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran, dan analisis peserta didik untuk menjelaskan topik karakteristik yang dimiliki oleh peserta didik.

Tahap perancangan (*design*) adalah tahap awal pengembangan pembelajaran materi suhu dan kalor model pembelajaran Problem Based Learning. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah RPP, LKPD dan instrumen penilaian. Pada tahap perancangan ini ada 3 tahap yaitu perancangan, pengumpulan bahan, dan penyusunan. RPP dan LKPD disusun sesuai dengan sintak Problem Based Learning, yaitu orientasi peserta didik ke permasalahan, mengorganisasi agar peserta didik belajar, membimbing kegiatan individu maupun kelompok,

mengembangkan dan menyajikan karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian permasalahan.

LANGKAH PEMBELAJARAN

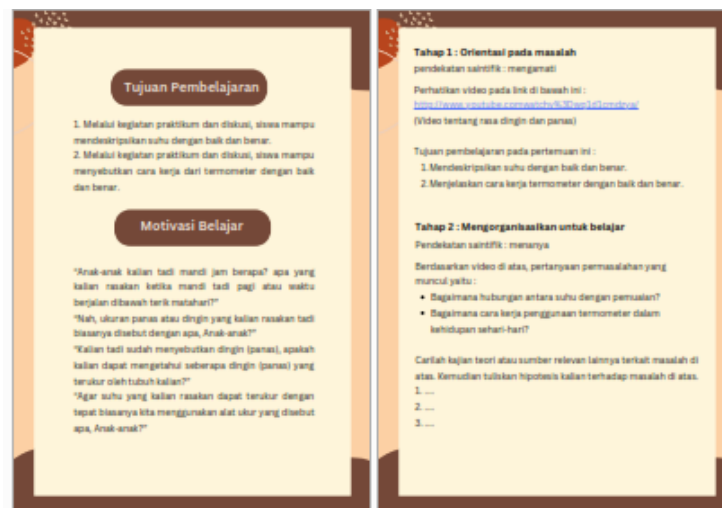
Pertemuan ke 1

Indikator pembelajaran:

1. Mendeskripsikan pengertian suhu.
2. Membandingkan skala pengukuran termometer celcius dengan skala pengukuran termometer yang lain.
3. Menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda.
4. Menganalisis pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuaian).
5. Menyajikan hasil percobaan prinsip kerja termometer.

Keterangan fase Problem Based Learning (PBL) dan pendekatan saintifik	Fase Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik	
Kegiatan Pendahuluann			
	• Mengucapkan salam • Memeriksa kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran • Meminta ketua kelas untuk memimpin doa sebelum pelajaran dimulai • Memeriksa kehadiran	• Menjawab salam • Mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran • Ketua kelas memimpin doa • Menjawab berdasarkan nama yang dipanggil	15 menit

Gambar 1. Tampilan RPP



Gambar 2. Tampilan LKPD

Menganalisis pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuaian).	Sebuah benda yang terbuat dari baja memiliki panjang 1000 cm. Berapakah pertambahan panjang baja itu jika terjadi perubahan suhu sebesar 50 °C? A. 45 cm B. 50 cm C. 55 cm D. 60 cm E. 65 cm	D	C3																		
Menyajikan hasil percobaan prinsip kerja termometer.	Tabel berikut menggambarkan hasil percobaan pengukuran suhu fluida dengan termometer A dan termometer B. <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">Fluida</th> <th colspan="2">Pembacaan termometer</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>X</td> <td>0°</td> <td>-10°</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Y</td> <td>100°</td> <td>110°</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Z</td> <td>40°</td> <td>T</td> </tr> </tbody> </table> Nilai T dalam tabel tersebut adalah A. 40°	No.	Fluida	Pembacaan termometer		A	B	1	X	0°	-10°	2	Y	100°	110°	3	Z	40°	T	C	C3
No.	Fluida			Pembacaan termometer																	
		A	B																		
1	X	0°	-10°																		
2	Y	100°	110°																		
3	Z	40°	T																		

Gambar 3. Tampilan Instrumen Penilaian

Tahap pengembangan (develop) bertujuan untuk memvalidasi serta menguji RPP, LKPD, dan instrumen penilaian berorientasi Problem Based Learning yang telah dirancang. Untuk uji validitas RPP berorientasi Problem Based Learning mencakup validitas isi. RPP berorientasi Problem Based Learning yang dikembangkan valid berdasarkan dari 8 aspek yang sudah dilakukan uji kevalidan oleh validator yaitu identitas RPP, Kompetensi Dasar (KD), materi pokok, kegiatan atau langkah, penilaian, alokasi waktu, sumber belajar, bahasa. Data validitas ini diperoleh dari 1 orang dosen dan 3 mahasiswa. Untuk 3 mahasiswa hanya diambil rata-ratanya. Dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Validasi RPP Berorientasi Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

No	Aspek Penilaian	Validator (%)		Persentase nilai	Kategori validitas
		1	2		
1	Identitas RPP	100	95,83	97,92	Sangat Valid
2	Kompetensi Dasar (KD)	100	91,67	95,83	Sangat Valid
3	Materi pokok	75	80,56	77,78	Valid
4	Kegiatan/langkah	75	83,33	79,17	Valid
5	Penilaian	75	83,33	79,17	Valid
6	Alokasi waktu	75	83,33	79,17	Valid
7	Sumber belajar	75	91,67	83,33	Sangat Valid
8	Bahasa	75	91,67	83,33	Sangat Valid
Nilai validasi				84,46	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 2, dapat dijelaskan bahwa untuk aspek identitas RPP diperoleh rata-rata nilai validitas yaitu 97,92% terkategori sangat valid. Indikator yang harus diperhatikan dalam aspek identitas RPP diantaranya adalah kelengkapan dan kesesuaian isi identitas pelajaran. Aspek kompetensi dasar (KD) diperoleh rata-rata 95,83% terkategori sangat valid. Indikator yang harus diperhatikan dalam aspek KD ini adalah kelengkapan dan kesesuaian isi kompetensi dasar. Dilihat dari aspek materi pokok diperoleh rata-rata 77,78% terkategori valid. Indikator yang harus diperhatikan dalam aspek ini adalah kesesuaian materi dengan KD, keluasan materi, dan kesesuaian materi dengan perkembangan peserta didik. Dilihat dari aspek kegiatan/langkah, aspek penilaian, dan aspek alokasi waktu diperoleh rata-rata yang sama yaitu 79,17% terkategori valid. Jika dilihat dari aspek sumber belajar dan aspek bahasa mendapatkan rata-rata yang sama yaitu 83,33% terkategori sangat valid. Secara keseluruhan aspek, RPP berorientasi *Problem Based Learning* mendapat rata-rata nilai validitas 84,46% terkategori sangat valid. Instrumen semakin baik jika nilai koefisien validitas suatu instrumen tinggi. Pada aspek identitas RPP memperoleh rata-rata tertinggi yaitu 97,92% dan untuk rata-rata yang paling rendah terdapat pada aspek materi pokok yaitu 77,78%. Sebaiknya pada fase mengorganisasikan peserta didik untuk belajar ditampilkan gambar dan video yang akan disajikan, kemudian untuk fase penutup, pastikan peserta didik telah memecahkan masalah yang disampaikan di fase pertama yaitu mengorientasikan masalah pada peserta didik.

Tabel 3. Hasil Validasi RPP Berorientasi Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

No	Aspek Penilaian	Validator (%)		Persentase nilai	Kategori validitas
		1	2		
1	Kelayakan Isi	82	83,30	82,85	Sangat Valid
2	Penyajian	81,25	85,42	83,33	Sangat Valid
3	Bahasa	75	88	81	Sangat Valid
Nilai validasi				82,48	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 3, dapat dijelaskan bahwa untuk aspek kelayakan isi diperoleh rata-rata 82,85% terkategori sangat valid. Indikator yang harus diperhatikan dalam aspek kelayakan isi adalah kecocokan materi dengan KD, kesesuaian materi dengan indikator, kecocokan materi dengan karakteristik perkembangan peserta didik, ketercakupannya tahapan model pembelajaran *Problem Based Learning*, ketercakupannya pendekatan saintifik, kevalidan pertanyaan untuk peserta didik tentang fisika, dan kebermanfaatan bagi peserta didik. Diketahui, materi dalam LKPD sesuai dengan KD dan indikator materi terkait. Setelah

dilihat dari aspek kelayakan isi, selanjutnya dari penyajian LKPD yang berorientasi *Problem Based Learning* diperoleh rata-rata 83,33% dengan kategori sangat valid. LKPD berorientasi *Problem Based Learning* disajikan sesuai dengan sistematika penulisan LKPD, dan langkah kerja peserta didik. Dilihat dari aspek bahasa mendapatkan rata-rata 81% dan telah dikategorikan sangat valid. Secara keseluruhan aspek, LKPD berorientasi *Problem Based Learning* didapatkan rata-rata 82,48% dengan kategori sangat valid. Pada aspek penyajian memperoleh rata-rata tertinggi yaitu 83,33% dan untuk aspek bahasa memperoleh rata-rata paling rendah yaitu 81%. Sebaiknya pada LKPD ditambahkan kolom tabel pengamatan atau hasil untuk peserta didik menuliskan jawaban.

Tabel 4. Hasil Validasi Instrumen Penilaian Berorientasi Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

No	Aspek Penilaian	Validator (%)		Persentase nilai	Kategori validitas
		1	2		
1	Konten/isi	93,33	84,44	88,89	Sangat Valid
2	Konstruksi	50,00	58,33	54,12	Kurang Valid
3	Bahasa	100	86,67	93,33	Sangat Valid
Nilai validasi				78,78	Valid

Berdasarkan tabel 4, dapat dijelaskan bahwa untuk keseluruhan aspek memperoleh rata-rata 78,78% terkategori valid. Rata-rata paling rendah terdapat pada aspek konstruksi yaitu 54,12%. Sebaiknya soal ditingkatkan levelnya supaya tidak terlihat seperti soal peserta didik SMP.

Tahap penyebaran (*desseminate*) adalah melakukan penyempurnaan perangkat pembelajaran dengan membuat artikel penelitian. Setelah dilakukan perbaikan dan sedikit revisi, kemudian artikel di submit ke jurnal yang ingin dituju. Selain itu, juga dilakukan penyebaran ke validator sebelum dilakukan uji validasi.

Secara keseluruhan perangkat pembelajaran sangat valid digunakan untuk proses pembelajaran dengan persentase diatas 80%. Tetapi masih perlu sedikit revisi supaya penggunaan perangkat pembelajaran dapat sempurna.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapat rata-rata nilai validitas pada RPP sebesar 84,46% dengan kategori sangat valid, instrumen penilaian sebesar 78,78% dengan kategori valid, dan LKPD sebesar 82,48% dengan kategori sangat valid. Dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* yang telah dikembangkan sangat valid untuk digunakan dalam proses pembelajaran agar dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Bagi peneliti selanjutnya yang hendak meneliti perangkat pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* disarankan agar dapat menambahkan pertanyaan yang menarik pada LKPD.

DAFTAR PUSTAKA

- Diani, R. (2015). Pengembangan perangkat pembelajaran fisika berbasis pendidikan karakter dengan model problem based instruction. *Jurnal ilmiah pendidikan fisika Al-Biruni*, 4(2), 243-255.
- Gunada, I. W., Sahidu, H., & Sutrio, S. (2015). Pengembangan perangkat pembelajaran fisika berbasis masalah untuk meningkatkan hasil belajar dan sikap ilmiah mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(1), 38-46.
- Egista, E., Taufik, M., Zuhdi, M., & Kosim, K. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Pada Materi Getaran Harmonis Menggunakan Model Discovery Learning untuk

- Meningkatkan Penguasaan Konsep Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(1), 41-46.
- Herayanti, L., Fuaddunnazmi, M., & Habibi, H. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran fisika berbasis moodle. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 3(2), 197-206.
- Sulardi, S., Nur, M., & Widodo, W. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Model Problem Based Learning (PBL) Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 5(1), 802-810.
- Chodijah, S., Fauzi, A., & Ratnawulan, R. (2012). Pengembangan perangkat pembelajaran fisika menggunakan model guided inquiry yang dilengkapi penilaian portofolio pada materi gerak melingkar. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 1(1).
- Desmiwati, R., Ratnawulan, R., & Yulkifli, Y. (2017). Validitas Lkpd Fisika Sma Menggunakan Model Problem Based Learning berbasis Teknologi Digital. *Jurnal Eksakta Pendidikan: Validitas Lkpd Fisika Sma Menggunakan Model Problem Based Learning berbasis Teknologi Digital*, 1(1), 33-38.
- Rahayu, R., & FX, E. W. L. (2015). Pengembangan perangkat pembelajaran ipa berbasis problem based learning di smp. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 45(1).
- Susdarwati, S., Sarwanto, S., & Cari, C. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning (Pbl) Pada Materi Hukum Newton Dan Penerapannya Kelas X Sman 2 Mejayan. *Inkuiri*, 5(3), 1-11.
- Putri, S. D., & Djamal, D. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran fisika berbasis keterampilan berpikir kritis dalam problem-based learning. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(1), 125.
- Novia, N., Husna, H., & Zulva, R. (2021). Pengembangan LKPD Dinamika Rotasi dan Keseimbangan Benda Tegar Berorientasi Problem Based Learning. *Journal of Natural Science and Integration*, 4(2), 214-221.
- Hartini, L., & Miriam, S. (2018). Pengembangan perangkat pembelajaran berorientasi keterampilan proses sains menggunakan model inquiry discovery learning terbimbing. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(1), 69-82.