



Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika pada Materi Suhu Dan Kalor Menggunakan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik

Didit Aditya Ningsih^{1*}, Riki Perdana²

^{1,2}Pendidikan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta

Jl. Colombo No.1 Yogyakarta 55281

*E-mail: diditaditya.2020@student.uny.ac.id

Article Info

Abstrak

Penggunaan perangkat pembelajaran yang tepat, salah satunya berupa RPP, LKPD, dan instrumen penilaian menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dinilai dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Hal tersebut dikarenakan rendahnya pemahaman konsep peserta didik pada pembelajaran fisika materi Suhu dan Kalor disebabkan oleh kurang tepatnya pemilihan perangkat dan model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran di kelas. Berdasarkan hal tersebut tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui kelayakan dari perangkat pembelajaran fisika pada materi Suhu dan Kalor menggunakan model *Problem Based Learning* untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Desain penelitian ini menggunakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) model 4D yang terdiri dari empat tahapan yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Adanya keterbatasan waktu dalam melakukan penelitian, maka penelitian ini hanya dilaksanakan sampai dengan tahap *develop* (pengembangan). Penelitian ini menggunakan instrumen berupa tiga lembar validasi diantaranya lembar validasi RPP, LKPD, dan instrumen penilaian yang diberikan kepada empat validator. Validator yang dipilih untuk menilai perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan diantaranya yaitu satu validator ahli (Dosen Pendidikan Fisika) dan tiga validator teman sejawat (mahasiswa S1 Pendidikan Fisika). Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis validasi menggunakan skala *Likert*. Hasil dari penelitian ini diperoleh bahwa perangkat pembelajaran fisika pada materi Suhu dan Kalor menggunakan model *Problem Based Learning* untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik yang telah dikembangkan dinyatakan sangat layak digunakan. Adapun nilai rata-rata yang diperoleh pada uji validitas RPP yaitu 87,23%, uji validitas LKPD 84,17%, dan uji validitas instrumen penilaian 81,11%.

Kata kunci: *Pemahaman Konsep, Perangkat Pembelajaran, Problem Based Learning (PBL), Suhu dan Kalor*

Abstract

The use of appropriate learning tools, one of which is in the form of lesson plans, worksheets, and assessment instruments using the Problem Based Learning (PBL) model, is considered to be able to improve students' understanding of concepts. This is due to the low understanding of students' concepts in physics learning on Temperature and Heat material which is caused by the inaccuracy of the selection of learning tools and models used in classroom learning. Based on this, the purpose of this study is to determine the feasibility of physics learning devices on Temperature and Heat material by using the Problem Based Learning model to

Received:
02/01/2023

Revised:
07/01/2023

Accepted:
26/02/2023

improve students' understanding of concepts. The research design uses the 4D research and development model which consists of four stages, namely defining, designing, developing, and disseminating. Due to time constraints in conducting research, this research was only carried out until the develop stage. This study used instruments in the form of three validation sheets which included validation sheets of RPP, LKPD, and assessment instruments given to four validators. The validators chosen to assess the learning tools that have been developed include one expert validator (Physics Education Lecturer) and three peer validators (Physics Education undergraduate students). Data analysis used in this study is validation analysis using a Likert scale. The results of this study indicate that the physics learning device on the subject of Temperature and Heat uses the Problem Based Learning model to increase students' understanding of the concepts that have been developed which are stated to be very feasible to use. The average value obtained in the lesson plan validity test was 87.23%, the LKPD validity test was 84.17%, and the assessment instrument validity test was 81.11%.

Keyword: Understanding Concepts, Learning tools, Problem Based Learning (PBL), Temperature and Heat



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Pendahuluan

Pada era revolusi 4.0 terdapat persaingan yang ketat dimana diperlukan adanya peningkatan sumber daya manusia, hal tersebut tidak lepas dalam dunia pendidikan di Indonesia. Peningkatan yang dapat dilakukan yaitu dengan adanya peningkatan dari hasil belajar peserta didik dan mengubah strategi serta model pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan zaman. Salah satu mata pelajaran yang memegang peranan penting dalam meningkatkan sumber daya manusia yaitu fisika, dikarenakan dalam fisika terkandung konsep logis dan realistis yang berperan dalam membentuk pola pikir manusia dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Pembelajaran fisika di dalam kelas nyatanya masih terdapat permasalahan-permasalahan yang mempengaruhi pola pikir peserta didik terhadap pembelajaran fisika. Banyak peserta didik yang masih menganggap fisika sebagai pembelajaran yang kurang bermakna dan kurang bermanfaat. Hal tersebut dikarenakan kurangnya pemahaman konsep sehingga peserta didik tidak dapat mengaitkan antara pembelajaran fisika yang telah dilakukan dengan peristiwa yang terjadi di kehidupan sekitarnya. Padahal definisi fisika yaitu ilmu yang mempelajari tentang alam seisinya dan fenomena yang terjadi di sana. Salah satu miskonsepsi atau kurangnya pemahaman konsep fisika terjadi pada materi Suhu dan Kalor. Miskonsepsi tersebut cukup tinggi (Mustika, et al. 2020) menunjukkan bahwa proses pembelajaran belum mampu menjadikan peserta didik menguasai konsep materi dengan baik. Sebagai salah satu contoh yaitu siswa yang belum dapat membedakan definisi antara Suhu dan Kalor.

Pemahaman konsep merupakan kemampuan siswa dalam menguasai sejumlah materi, dimana siswa bukan hanya sekedar mengetahui dan mengingat, namun juga mampu mengungkapkan kembali, menginterpretasikan, dan mengaplikasikan konsep yang sudah dipelajarinya. Pemahaman konsep merupakan bagian penting dalam proses pembelajaran dan memecahkan masalah. Adapun indikator pemahaman konsep menurut Hamzah (2016) antara lain yaitu peserta didik dapat 1) menyatakan kembali suatu konsep, 2) mengklasifikasi objek sesuai konsepnya, 3) memberikan contoh dan bukan contoh dari sebuah konsep, 4) menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika, 5) mengembangkan syarat perlu dan cukup dari suatu konsep, 6) menggunakan, memanfaatkan, memilih prosedur tertentu, dan 7) mengaplikasikan konsep atau memecahkan masalah.

Di dalam proses pembelajaran fisika agar peserta didik dapat meningkatkan pemahaman konsep terutama dalam materi Suhu dan Kalor, maka guru harus memiliki strategi dalam memilih metode dan model pembelajaran yang akan digunakan. Salah satu perangkat pembelajaran yang dapat membantu peserta didik maupun guru dalam proses pembelajaran yaitu LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) dan RPP (Rencana

Pembelajaran) beserta dengan instrumen penilaiannya. Adapun model pembelajaran yang dapat digunakan yaitu *Problem Based Learning* (PBL).

Model pembelajaran *Problem Based Learning* merupakan pembelajaran yang menekankan pada kegiatan pemecahan masalah. Pada proses pembelajaran, guru hanya sebagai mediator dan fasilitator untuk membantu peserta didik dalam proses membangun pengetahuan secara aktif, sedangkan peserta didik dituntut mengikuti pembelajaran secara aktif dan harus dapat mencari jawaban atas permasalahan-permasalahan yang telah diberikan oleh guru. Adapun langkah-langkah *Problem Based Learning* yaitu 1) orientasi peserta didik pada masalah, 2) mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, 3) membimbing pengalaman individual atau kelompok, 4) mengembangkan dan menyajikan hasil, 5) menganalisis dan mengevaluasi proses pembelajaran.

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan pada penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yaitu berfokus pada materi pembelajaran Suhu dan Kalor serta model pembelajaran yang digunakan yaitu *Problem Based Learning* (PBL). Pengembangan perangkat pembelajaran berupa LKPD dan RPP beserta instrumen penilaian dengan menggunakan model *Problem Based Learning* dan pendekatan Saintifik ini diharapkan dapat membantu proses pembelajaran peserta didik dalam meningkatkan pemahaman konsep pada materi Suhu dan Kalor. Selain itu, diharapkan melalui peningkatan pemahaman konsep yang dilakukan dalam pembelajaran fisika dapat mengubah pola pikir peserta didik terhadap pembelajaran fisika yang tidak sulit, melainkan bermakna dan bermanfaat. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui kelayakan dari perangkat pembelajaran fisika pada materi Suhu dan Kalor menggunakan model *Problem Based Learning* untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.

Metode

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Adapun tujuan dari jenis penelitian ini yaitu untuk mengembangkan dan mendapatkan validasi dari sebuah produk pendidikan [13].

Model pengembangan yang digunakan dalam prosedur penelitian R&D ini yaitu model pengembangan 4D. Terdapat empat tahapan dalam model 4D diantaranya *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Adanya keterbatasan waktu dalam melakukan penelitian maka prosedur penelitian yang digunakan hanya sampai pada tahap *development*.

Penelitian ini menggunakan instrumen pengumpulan data berupa lembar validasi dengan jumlah tiga lembar yang diberikan kepada empat validator diantaranya satu validator ahli yaitu Dosen Pendidikan Fisika dan tiga validator teman sejawat yaitu mahasiswa S1 Pendidikan Fisika. Keempat validator tersebut dinilai telah memiliki pengalaman dalam bidang pengembangan perangkat pembelajaran fisika. Adapun lembar validasi untuk menilai perangkat pembelajaran tersebut terdiri atas satu lembar validasi RRP, satu lembar validasi LKPD, dan satu lembar validasi instrumen penilaian.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis validitas menggunakan skala *Likert*. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui kelayakan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan. Berikut persamaan yang digunakan untuk analisis data.

$$P = \frac{f}{n} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

P = Persentase validitas yang diperoleh

f = Skor yang diperoleh

n = Skor total

Setelah menemukan persentase hasil perhitungan tersebut maka dikonversikan dalam bentuk kriteria kelayakan atau validitas perangkat pembelajaran yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kelayakan/Validitas Media Pembelajaran

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

(Latifah, 2016)

Hasil dan Pembahasan

Tahap *Define* (Pendefinisian)

Berdasarkan hasil literatur, diperoleh bahwa proses pembelajaran yang saat ini dilaksanakan menggunakan kurikulum 2013 (K-13) dengan model pembelajaran yang kurang variatif. Pada saat kegiatan pembelajaran, terdapat beberapa permasalahan yang muncul dalam proses pembelajaran fisika, diantaranya yaitu pada metode, model, dan media pembelajaran yang digunakan. Hal tersebut membuat peserta didik memiliki pola pikir bahwa fisika merupakan pembelajaran yang kurang bermakna dan kurang bermanfaat. Pola pikir tersebut timbul dikarenakan kurangnya pemahaman konsep dalam pembelajaran fisika terutama pada materi Suhu dan Kalor. Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan adanya strategi pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik dalam pembelajaran fisika terutama pada materi Suhu dan Kalor.

Tahap *Design* (Perancangan)

Pada tahap ini dilakukan perancangan awal perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa LKPD dan RPP beserta instrumen penilaian dengan model *Problem Based Learning* (PBL) pada materi Suhu dan Kalor.

Rancangan RPP diawali dengan rencana pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning*. RPP memuat tentang tujuan pembelajaran, Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK), peta konsep materi suhu dan kalor, strategi pembelajaran, media pembelajaran, sumber belajar, dan langkah-langkah panduan serta alokasi waktu dalam pembelajaran. Pada kegiatan inti terdapat rangkaian pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning* dan pendekatan Saintifik. Berikut ini merupakan tampilan dari RPP yang dikembangkan.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah	: SMA XXX
Mata pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI IPA/1
Materi Pokok	: Perpindahan Kalor
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit

KOMPETENSI INTI	
Kompetensi Inti	
Sikap (KI 1 dan KI 2)	KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan proaktif) dan menunjukan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
Pengetahuan (KI 3)	KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemasyarakatan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
Keterampilan (KI 4)	KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Gambar 1. Tampilan RPP halaman pertama

LANGKAH PEMBELAJARAN				
Keterangan fase <i>Problem Based Learning</i> dan pendekatan saintifik	Fase pembelajaran		Karakter	Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik		
Kegiatan Pendahuluan				
	<ul style="list-style-type: none"> Mengucapkan salam. Meminta ketua kelas memimpin doa sebelum pelajaran dimulai. Mengecek kehadiran peserta didik. Mengkondisikan kelas dan membuat kesepakatan. Memberikan apersepsi untuk memotivasi peserta didik dengan demonstrasi tentang materi yang akan diajarkan. 	<ul style="list-style-type: none"> Menjawab salam. Ketua kelas memimpin doa. Menjawab berdasarkan nama yang dipanggil. Memperhatikan guru untuk mengikuti pembelajaran. Peserta didik menemukan ide-ide baru. Menjawab pertanyaan guru. 	<ul style="list-style-type: none"> Religius Tanggungjawab Disiplin Kreatif Berani Rasa ingin tahu Kritis 	15 menit

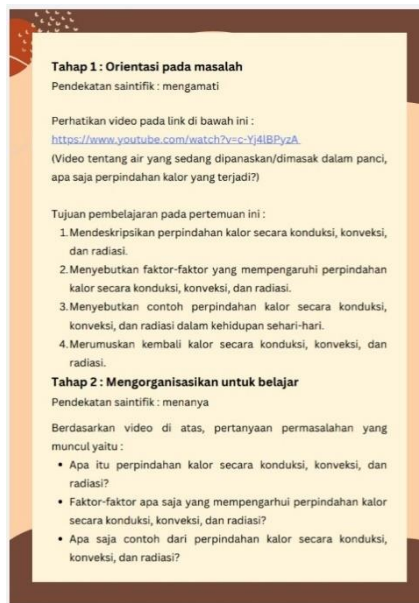
Gambar 2. Tampilan RPP bagian langkah pembelajaran

Rancangan LKPD disusun sesuai dengan tujuan pembelajaran sesuai dengan model *Problem Based Learning* dan pendekatan Saintifik. LKPD memuat tujuan pembelajaran, Kompetensi Dasar (KD), Indikator Pencapaian

Kompetensi (IPK), motivasi belajar, langkah-langkah panduan praktikum, dan lembar untuk menjawab pertanyaan yang telah disediakan. Berikut ini merupakan tampilan dari LKPD yang dikembangkan.



Gambar 3. Tampilan LKPD bagian sampul



Gambar 4. Tampilan LKPD bagian materi

Rancangan instrumen penilaian disusun untuk hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik. Instrumen disusun dengan memperhatikan ranah kognitif minimal yang harus dicapai oleh peserta didik. Adapun isi dari instrumen penilaian yaitu indikator, indikator soal, soal, jawaban, dan ranah kognitif. Berikut ini merupakan tampilan dari instrumen penilaian yang dikembangkan.

INSTRUMEN PENILAIAN				
Indikator	Indikator Soal	Soal	Jawaban	Ranah
Menjelaskan peristiwa perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi.	Siswa menganalisis perbedaan dari peristiwa perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi.	Analisislah perbedaan dari peristiwa perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi!	Perbedaan antara ketiganya yaitu terletak pada medium dan disertai atau tidaknya zat perantara yang digunakan oleh kalor untuk berpindah. Konduksi atau hantaran Konduksi adalah perpindahan kalor melalui suatu zat perantara atau medium tanpa disertai perpindahan zat perantaranya. Konveksi atau aliran Konveksi adalah perpindahan kalor melalui zat perantara atau medium, dan disertai perpindahan mediumnya. Radiasi atau pancaran Radiasi adalah perpindahan kalor tanpa melalui medium.	C4
Membedakan penerapan peristiwa perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi dalam kehidupan sehari-hari.	Siswa mengklasifikasikan penerapan kalor dalam kehidupan sehari-hari.	Diantara penerapan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari berikut, klasifikasikan mana yang termasuk konduksi, konveksi, dan radiasi!	Penerapan konduksi 13) Memasak air menggunakan panci logam 14) Membuat kopi atau minuman panas 15) Membakar besi logam dan sejenisnya 16) Solder 17) Setrika listrik Penerapan konveksi 1) Terjadinya angin laut dan angin darat	C3

Gambar 5. Tampilan Instrumen Penilaian

Tahap Development (Pengembangan)

Setelah melakukan dua tahapan sebelumnya, maka dihasilkan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi Suhu dan Kalor. Tahapan selanjutnya yaitu melakukan uji validasi atau uji kelayakan perangkat pembelajaran oleh empat validator. Terdapat satu validator ahli yaitu Dosen Pendidikan Fisika dan tiga validator teman sejawat yaitu mahasiswa S1 Pendidikan Fisika. Dari uji validasi atau uji kelayakan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan diperoleh hasil seperti yang tertera pada tabel 2.

Tabel 2. Validitas/Uji Kelayakan oleh Validator

Perangkat	Persentase Rata-Rata		Keterangan
	Validator Ahli	Validator Teman ejawat	
RPP	86,67%	87,78%	Sangat layak
LKPD	78,33%	90%	Sangat layak
Instrumen Penilaian	73,33%	88,89%	Sangat layak

Pembahasan

Pada penelitian ini dikembangkan perangkat pembelajaran berupa LKPD dan RPP beserta instrumen penilaian berdasarkan model *Problem Based Learning* untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi Suhu dan Kalor. Dalam uji validitas atau uji kelayakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dilakukan berdasarkan pada skala *Likert*. Penilaian dilakukan oleh empat validator diantaranya satu validator ahli yaitu Dosen Pendidikan Fisika dan tiga validator teman sejawat yaitu mahasiswa S1 Pendidikan Fisika.

RPP yang dikembangkan berdasarkan pada model pembelajaran *Problem Based Learning* dan pendekatan Saintifik pada materi Suhu dan Kalor. RPP yang dikembangkan merupakan salah satu pertemuan yang berfokus pada sub materi Perpindahan Kalor diharapkan dapat mencapai tujuan pembelajaran. Berdasarkan tabel 2, RPP yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat layak dengan persentase rata-rata yang diperoleh dari validator ahli sebesar 86,67% dan validator teman sejawat sebesar 87,78%. Hal tersebut menunjukkan bahwa RPP yang dikembangkan dinyatakan sangat layak digunakan.

LKPD yang dikembangkan berdasarkan pada model pembelajaran *Problem Based Learning* pada materi Suhu dan Kalor. LKPD yang dikembangkan merupakan salah satu pertemuan yang berfokus pada sub materi Perpindahan Kalor diharapkan dapat mencapai tujuan pembelajaran. Berdasarkan tabel 2, RPP yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat layak dengan persentase rata-rata yang diperoleh dari validator ahli sebesar 78,83% dan validator teman sejawat sebesar 90%. Hal tersebut menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan dinyatakan sangat layak digunakan.

Berdasarkan tabel 2 instrumen penilaian yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat layak dengan persentase rata-rata yang diperoleh dari validator ahli sebesar 73,33% dan validator teman sejawat sebesar 88,89 %. Hal tersebut menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan dinyatakan sangat layak digunakan.

Hasil dari penelitian yang didapatkan secara keseluruhan yaitu skor nilai rata-rata pada uji validitas RPP 87,23%, uji validitas LKPD 84,17%, dan uji validitas instrumen penilaian 81,11%. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian milik Egista [2], menyatakan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan pada materi Getaran Harmonis menggunakan model *Discovery Learning* telah layak digunakan dan dapat meningkatkan penguasaan konsep peserta didik. Adapun indikator penguasaan konsep yang diharapkan dapat dicapai menurut Hamzah (2016) antara lain yaitu peserta didik dapat menyatakan kembali suatu konsep, mengklasifikasi objek, memberikan contoh dan bukan contoh, menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika, mengembangkan syarat perlu dan cukup, menggunakan, memanfaatkan, memilih prosedur tertentu, dan mengaplikasikan konsep atau memecahkan masalah. Berdasarkan hal tersebut, perangkat pembelajaran pada materi Suhu dan Kalor menggunakan model *Problem Based Learning* yang dikembangkan ini dapat dinyatakan telah layak digunakan dan diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik, khususnya pada materi Suhu dan Kalor.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil validasi atau uji kelayakan didapatkan skor nilai rata-rata pada uji validitas RPP yaitu 87,23%, uji validitas LKPD 84,17%, dan uji validitas instrumen penilaian 81,11%. Dimana dapat dinyatakan bahwa perangkat pembelajaran berupa RPP, LKPD, dan instrumen penilaian pada materi Suhu dan Kalor menggunakan model *Problem Based Learning* yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik yang dikembangkan sangat layak digunakan. Adapun saran untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan perangkat pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) ini untuk mata pelajaran maupun materi fisika yang lainnya.

Daftar Pustaka

- [1] K. A. Astiti and Y. H. M. Yusuf, "Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar Berbasis Kontekstual terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Materi Suhu dan Kalor," *Jurnal Fisika : Fisika Sains Dan Aplikasinya*, vol. 3, no. 2, pp. 185–192, 2018, doi: <https://doi.org/10.35508/fisa.v3i2.625>.
- [2] E. Egista, M. Taufik, M. Zuhdi, and K. Kosim, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Pada Materi Getaran Harmonis Menggunakan Model Discovery Learning untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Peserta Didik," *JIPP*, vol. 7, no. 1, pp. 41–46, Feb. 2022, doi: 10.29303/jipp.v7i1.397.
- [3] Elisa, A. Mardiyah, and R. Ariaji, "Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika dan Aktivitas Mahasiswa melalui PhET Simulation," *Jurnal Penelitian Tindakan Kelas dan Pengembangan Pembelajaran*, vol. 1, no. 1, pp. 15–20, 2017, doi: <http://dx.doi.org/10.31604/ptk.v1i1.15-20>.
- [4] Y. Handayani and D. H. Marisda, "Model Pembelajaran Discovery Learning Berbasis Hypercontent pada Konsep Suhu dan Kalor," *Karst*, vol. 3, no. 1, pp. 122–127, Jun. 2020, doi: 10.46918/karst.v3i1.574.
- [5] S. Latifah, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berorientasi Nilai-Nilai Agama Islam melalui Pendekatan Inkuiri Terbimbing pada Materi Suhu dan Kalor," *JIPFAlBiruni*, vol. 5, no. 1, pp. 43–51, Apr. 2016, doi: 10.24042/jpifalbiruni.v5i1.104.
- [6] P. A. S. Lestari, G. Gunawan, and K. Kosim, "Model Pembelajaran Discovery Dengan Pendekatan Konflik Kognitif Berorientasi Pada Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik," *J. Pendidik. Fis. Teknol.*, vol. 5, no. 1, pp. 118–123, May 2019, doi: 10.29303/jpft.v5i1.1161.
- [7] E. Murdani, "Hakikat Fisika dan Keterampilan Proses Sains," vol. 3, no. 3, p. 72, 2020.
- [8] I. M. Sari, S. Karim, M. H. Lubis, and P. Sinaga, "Efektivitas Model Based Learning (MBL) dalam Meningkatkan Penguasaan Konsep Peserta Didik pada Materi Kalor dan Perpindahannya," *Wahana Pendidikan Fisika*, vol. 5, no. 1, pp. 23–30, 2020.
- [9] M. Satriawan and R. Rosmiati, "Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Kontekstual dengan Mengintegrasikan Kearifan Lokal untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika pada Mahasiswa," *J. penelitian. pendidik. sains*, vol. 6, no. 1, p. 1212, Jan. 2017, doi: 10.26740/jpps.v6n1.p1212-1217.
- [10] U. Suhendar and A. Ekayanti, "Problem Based Learning sebagai Upaya Peningkatan Pemahaman Konsep Matematis Mahasiswa," *Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran*, vol. 6, no. 1, pp. 15–19, 2018, doi: 10.24269/dpp.v6i1.815.
- [11] M. Turrahmah, S. Susilawati, and M. Makhrus, "Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Alat Praktikum Usaha Dan Energi Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Peserta Didik," *J. Pijar MIPA*, vol. 14, no. 3, pp. 118–122, Sep. 2019, doi: 10.29303/jpm.v14i3.1329.
- [12] E. Yulianti and I. Gunawan, "Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL): Efeknya Terhadap Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis," *IJSME*, vol. 2, no. 3, pp. 399–408, Jun. 2019, doi: 10.24042/ijsme.v2i3.4366.
- [13] P. Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Prenada Media Group, 2016.
- [14] A. Shilphy, *Model-Model Pembelajaran*. Sleman: Deepublish Publisher, 2020.
- [15] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*, 26th ed. Bandung: Alfabeta, 2017.
- [16] Zulkarnaini, "Penerapan Pembelajaran Berbasis Web untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Generik Sains Siswa Kelas X SMA pada Materi Suhu dan Kalor," *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, vol. 2, no. 2, pp. 141–152, 2018, doi: <https://doi.org/10.30601/dedikasi.v2i2.109>.