

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING*  
MATERI PERPINDAHAN KALOR MATA PELAJARAN IPA**Ani Khoirunnisa<sup>1)</sup>, Lukman Nulhakim<sup>2)</sup>, Ahmad Syachruraji<sup>3)</sup><sup>1,2)</sup> Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa<sup>1</sup>Anikhairunnisa41@gmail.com; <sup>2</sup>Lukman9479@gmail.com; <sup>3</sup>AhmadSyachruraji@untirta.ac.id

**Abstract:** *The purpose of this research was to develop a module based on problem based learning. This research was conducted at public elementary school Pegadingan 1 in the 5th grade on Natural Sciences subject of heat transfer material contained. The method used in this research was a research and development method using research and development steps. Based on the feasibility test that had been conducted by a team of material experts, design experts, and education experts, an overall average score of 89.06% was obtained which included in the "Very Feasible" interpretation criteria, the average score of the material expert team's worth 89.20% which is included in the "Very Feasible" interpretation criteria, the design expert team's score was 79.48% which was included in the "Feasible" interpretation criteria, and the average score of education expert eligibility was 98.50% which was included in the "Very Feasible" interpretation criteria. The average percentage of results of validation of student responses by 93.75% with the category of interpretation criteria "Very Eligible".*

**Keywords:** *module, problem base learning*

**PENDAHULUAN**

Pendidikan adalah proses yang harus dilewati untuk mengembangkan kemampuan dalam diri seseorang agar menjadi manusia berkualitas yang mencakup keterampilan, pengetahuan, serta karakter. Dalam prosesnya Pendidikan melibatkan guru dan siswa, rancangan pembelajaran dibuat oleh guru dan disesuaikan dengan kurikulum yang digunakan. Kurikulum 2013 yang saat ini digunakan menuntut siswa untuk kritis dan aktif dalam setiap proses pembelajaran. Guru hanya berperan sebagai pembimbing dan mengarahkan siswa. Kurikulum 2013 menuntut siswa untuk mencari dan mendapatkan pengalaman belajarnya sendiri melalui berbagai kegiatan seperti menanya, mencoba, menalar, mengamati dan mengkomunikasikan. Kegiatan tersebut sering juga kita jumpai saat pembelajaran IPA.

Salah satu mata pelajaran yang membentuk pengalaman belajar secara langsung adalah mata pelajaran IPA, dengan adanya pengalaman belajar secara langsung maka akan membuat siswa lebih mudah memahami materi terutama materi IPA yang bukan hanya berisi teori melainkan terdapat konsep dan prinsip. IPA merupakan pengetahuan

yang berhubungan dengan cara kerja, cara memecahkan masalah, dan cara berpikir. IPA bukan hanya pengetahuan yang berasal dari berbagai fakta dan teori.

IPA merupakan salah satu mata pelajaran wajib dalam tingkat sekolah dasar, IPA juga masuk dalam mata pelajaran yang ada dalam ujian nasional sehingga dapat disimpulkan bahwa IPA merupakan pelajaran yang sangat penting untuk dipelajari. Selain itu, mata pelajaran IPA terdapat pada setiap jenjang pendidikan. Namun pada implementasi pembelajaran di sekolah dasar masih terdapat sekolah yang belum mampu memenuhi kebutuhan belajar siswa, salah satunya masih banyak sekolah di daerah atau di desa yang memiliki keterbatasan dalam menyediakan buku pelajaran sebagai salah satu sumber belajar.

Pada saat proses pembelajaran berlangsung sumber belajar merupakan hal yang sangat penting, karena salah satu fungsi sumber belajar adalah menambah pengetahuan siswa, hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan Suhirman (2018: 159) bahwa sumber belajar dapat mengembangkan berbagai potensi yang beragam dan bervariasi. Fakta, benda, ide, data maupun orang dan lingkungan sekitar dapat disebut sebagai sumber belajar. Berbagai sumber belajar dapat disatukan menjadi suatu bahan ajar, bahan ajar merupakan kumpulan dari materi-materi pembelajaran yang disusun dan dikemas secara sistematis baik berupa cetak maupun non cetak yang dapat digunakan dalam belajar dan pembelajaran (Jamaludin, 2017: 253). Berdasarkan jenisnya bahan ajar dilihat dari dua aspek, yakni bahan ajar *printed materials* dan *electronic materials*. Buku pelajaran, bahan ajar, *handout* dan modul termasuk dalam *printed materials*. Sedangkan radio, CD *interaktif* dan TV termasuk dalam *electronic materials*.

Proses pembelajaran bahan ajar memiliki peranan yang penting, salah satunya sebagai acuan yang digunakan oleh guru dan siswa dalam mencapai kompetensi suatu pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Indrawini dkk (2016: 1) bahwa salah satu peranan penting dengan adanya bahan ajar adalah untuk mencapai kompetensi yang harus dicapai siswa. Akan tetapi berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SDN Pegadingan 1 bahan ajar yang tersedia belum memadai. Saat proses pembelajaran berlangsung guru hanya menggunakan buku siswa kurikulum 2013 saja. Sehingga pada saat proses pembelajaran berlangsung siswa cenderung pasif. Maka diperlukan upaya yang dapat memperbaiki masalah tersebut, yaitu dengan mengembangkan modul berbasis *problem based learning* yang tidak hanya berisi materi saja, tetapi terdapat tahapan model pembelajaran yang membuat proses pembelajaran lebih aktif dan menarik.

Modul berbasis PBL merupakan modul yang dirancang berdasarkan langkah-langkah model pembelajaran PBL yaitu, orientasi siswa pada masalah, mengorganisasikan siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individual dan kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan menganalisis serta mengevaluasi proses pemecahan masalah. Langkah-langkah tersebut disatukan dengan materi pembelajaran yang bertujuan agar proses pembelajaran yang menggunakan modul berbasis PBL dapat lebih menarik dan bervariasi.

Keunggulan di dalam modul berbasis PBL ini adalah terdapat permasalahan sebagai orientasi pembelajaran, permasalahan yang disajikan merupakan peristiwa

kehidupan sehari-hari yang dikemas dalam bentuk sebuah cerita serta pertanyaan sederhana, terdapat pula gambar ilustrasi yang menarik sehingga dapat membuat siswa lebih aktif dalam pembelajaran.

Modul berbasis PBL erat hubungannya dengan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Selviani (2019: 52) bahwa kemampuan berpikir kritis siswa meningkat dengan menggunakan modul berbasis PBL. Selain itu hasil penelitian yang dilakukan oleh Rokhim dkk (2018: 147) menyatakan bahwa modul berbasis PBL dapat membentuk kemampuan berpikir kritis siswa untuk memecahkan masalah.

Dilihat dari karakteristiknya, modul berbasis PBL cocok diterapkan pada materi perpindahan kalor. Hal tersebut dikarenakan materi perpindahan kalor dapat menjalankan sintak model pembelajaran PBL. Materi perpindahan kalor juga sering ditemui dalam kehidupan siswa, sehingga mudah dikaitkan dengan model pembelajaran PBL. Oleh karena itu penelitian ini dimaksudkan untuk mengembangkan modul berbasis *problem based learning* pada materi perpindahan kalor kelas V pada mata pelajaran IPA, di dalam modul tersebut terdiri dari identitas modul, petunjuk penggunaan, langkah-langkah PBL, percobaan sederhana, materi perpindahan kalor, rangkuman, glosarium, dan tes formatif.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode *research and development*. Metode penelitian dan pengembangan merupakan metode yang menghasilkan sebuah produk serta menguji produk tersebut sehingga diketahui kelayakannya. Penelitian ini menggunakan langkah-langkah yang telah dimodifikasi menurut Sugiyono (2015: 409), terdapat 8 langkah penelitian dan pengembangan namun dalam penelitian ini hanya sampai pada tahapan ke 6 yaitu ujicoba secara terbatas karena keterbatasan waktu dan biaya.

Tahapan pertama yaitu analisis masalah, tahapan ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui kebutuhan atau masalah yang ada di sekolah karena suatu penelitian berawal dari adanya masalah atau potensi. Tahapan kedua yaitu pengumpulan data, tahapan ini bertujuan untuk memperoleh data yang akan memperkuat dasar penelitian. Pengumpulan data yang dilakukan berupa observasi. Observasi dilakukan untuk mengetahui proses pembelajaran yang berlangsung di tempat yang akan menjadi tempat penelitian, tujuannya untuk mengetahui kebutuhan dan permasalahan yang terjadi saat proses pembelajaran.

Tahapan ketiga yaitu desain produk, setelah ditemukan permasalahan yang ada maka dibuat media atau bahan ajar yang dapat menyelesaikan permasalahan tersebut. Dalam penelitian ini akan dibuat modul berbasis PBL, kemudian dibuat *story board* untuk memudahkan dalam penyusunan modul. Tahapan keempat yaitu validasi ahli, modul yang telah dibuat selanjutnya dilakukan validasi ahli yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan dan kelemahan modul berbasis PBL. Validasi ahli dalam penelitian ini dilakukan oleh ahli materi, ahli desain, dan ahli pendidikan.

Tahapan kelima yaitu revisi produk, tahapan ini dilakukan sesuai dengan saran dari tim ahli setelah dilakukan validasi agar dapat digunakan dalam proses uji coba secara terbatas. Tahapan terakhir yaitu ujicoba produk secara terbatas. Ujicoba dilakukan pada kelas VB SDN Pegadingan 1 yang berjumlah 20 siswa, tujuan dari ujicoba secara terbatas adalah untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan modul serta mengetahui perbedaan yang terjadi saat proses pembelajaran setelah menggunakan modul berbasis PBL.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu observasi dan angket, observasi bertujuan untuk mengetahui permasalahan di sekolah khususnya saat proses pembelajaran. Sedangkan angket digunakan untuk mengetahui kelayakan modul. Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket validasi ahli materi, angket validasi ahli desain, angket validasi ahli pendidikan, dan angket respon peserta didik.

Teknik analisis data dilakukan dengan cara validasi oleh tim ahli menggunakan angket validasi sesuai dengan kriteria validasi instrumen. Penghitungan skor angket dihitung menggunakan rumus menurut Purwanto (2014: 207). Kelayakan modul berbasis PBL ditentukan berdasarkan kriteria kategori interpretasi yang telah dimodifikasi oleh Riduwan (2015: 41) dalam table 1:

**Tabel 1.** Kriteria Kategori Interpretasi

<b>Persentase Pencapaian</b>	<b>Interprestasi</b>
0–20%	Sangat tidak layak
21-40%	Tidak layak
41-50%	Cukup Layak
61-80%	Layak
81-100%	Sangat Layak

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tahap analisis masalah dilakukan melalui tiga acara yaitu analisis kurikulum, analisis materi, dan analisis kebutuhan. Tahap analisis kurikulum yang dilakukan ialah mengidentifikasi kompetensi dasar kurikulum 2013 serta memahami kedalaman dan keluasan kompetensi yang akan digunakan dalam modul berbasis PBL. Kompetensi inti yang digunakan adalah kompetensi yang berhubungan dengan materi perpindahan kalor terdapat pada pada KI 3 dengan KD 3.6 Menerapkan konsep perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari dan KD 4.6 Melaporkan hasil pengamatan tentang perpindahan kalor. Selanjutnya tahap analisis materi dilakukan dengan cara menyesuaikan materi dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang termuat dalam kurikulum 2013. Analisis materi dilakukan agar materi dalam modul berbasis PBL sesuai dengan kompetensi dasar dalam tema 6 Panas dan Perpindahannya pada mata pelajaran IPA di kelas V. sedangkan analisis kebutuhan yang didapatkan dari hasil observasi yaitu dibutuhkannya modul agar siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran.

Setelah didapatkan analisis masalah bahwa dibutuhkan modul berbasis PBL maka akan dibuat modul, untuk membuat modul berbasis PBL tersebut selanjutnya peneliti melakukan pengumpulan data dari berbagai informasi. Data yang dikumpulkan yaitu, pengumpulan materi perpindahan kalor dan gambar-gambar yang mendukung pembuatan modul berbasis PBL. Kemudian data tersebut digunakan sebagai referensi dalam mengembangkan modul berbasis PBL.

Selanjutnya adalah tahap desain produk, desain yang dibuat berupa *story board* dengan langkah-langkah berikut 1) penentuan kompetensi inti, kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran, 2) menentukan isi materi modul dan sub judul serta alat evaluasi yang digunakan, 3) menyesuaikan isi materi dengan langkah-langkah PBL, 4) mendesain sampul depan dan belakang, 5) mendesain *layout* setiap halaman.

Tahap selanjutnya yaitu validasi produk bertujuan untuk mengetahui kelayakan modul berbasis PBL yang telah dikembangkan. Pada penelitian ini validasi dilakukan oleh 3 tim ahli yaitu ahli materi, ahli desain, dan ahli pendidikan.

Aspek penilaian dalam validasi ahli materi meliputi aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian, dan aspek langkah-langkah PBL. Validator pada ahli materi berjumlah dua ahli. Berikut adalah hasil validasi tim ahli materi terhadap modul berbasis PBL pada materi perpindahan kalor.

**Tabel 2.** Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek Penilaian	Skor		NP (%) Total
	Ahli Materi I	Ahli Materi II	
Aspek kelayakan isi	87,05%	88,23%	87,64%
Aspek kelayakan penyajian	84,44%	95,55%	89,99%
Penilaian <i>problem based learning</i>	85,71%	94,28%	89,99%
NP (%)	85,73%	92,68%	
$\Sigma$ Rata-rata			89,20%
Kategori kualitas materi			Sangat Layak

Berdasarkan tabel nilai rata-rata validasi tim ahli materi tersebut maka modul *berbasis PBL* termasuk kedalam kategori interpretasi “Sangat Layak”.

Selanjutnya adalah hasil validasi tim ahli desain yang merujuk pada aspek kelayakan kegrafikan dan aspek kelayakan Bahasa. Pada validasi ahli desain juga divalidasi oleh dua validator yang bertujuan sebagai pembandingan hasil penilaian. Berikut adalah tabel 3 hasil validasi ahli desain.

**Tabel 3.** Hasil Validasi Ahli Desain

Aspek Penilaian	Skor		NP (%) Total
	Ahli Desain I	Ahli Desain II	
	Aspek kelayakan kegrafikan	79,31%	78,62%
Aspek kelayakan Bahasa	80%	80%	80%
NP (%)	79,65%	79,31%	
$\Sigma$ Rata-rata			79,48%
Kategori kualitas desain			Layak

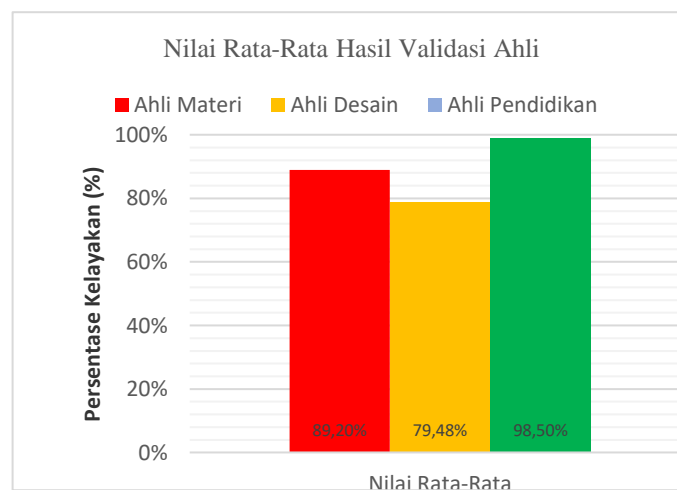
Berdasarkan tabel nilai rata-rata validasi tim ahli desain tersebut maka modul *berbasis* PBL termasuk kedalam kategori interpretasi “Layak”.

Sedangkan hasil validasi tim ahli pendidikan yang merujuk pada aspek ketepatan isi materi, aspek tampilan, dan aspek bahasa. Pada validasi ahli pendidikan juga dilakukan oleh dua validator yang merupakan guru kelas V. Berikut adalah tabel hasil validasi ahli pendidikan.

**Tabel 4.** Hasil Validasi Ahli Pendidikan

Aspek Penilaian	Skor		NP (%) Total
	Ahli Pend I	Ahli Pend II	
	Isi materi	97,50%	97,50%
Tampilan	96%	100%	98%
Bahasa	100%	100%	100%
NP (%)	97,83%	99,16%	
$\Sigma$ Rata-rata			98,50%
Kategori kualitas pendidikan			Sangat Layak

Berdasarkan tabel nilai rata-rata validasi tim ahli pendidikan tersebut maka modul berbasis PBL termasuk kedalam kategori interpretasi “Sangat Layak”. Hasil keseluruhan dari persentase rata-rata validasi tim ahli dapat dilihat pada gambar 1.

**Gambar 1.** Nilai Rata-Rata Hasil Validasi Ahli

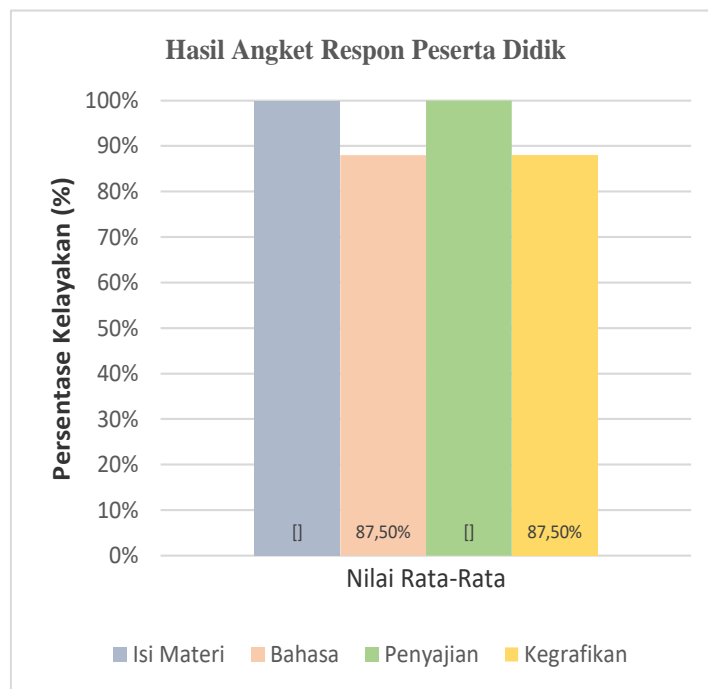
Setelah divalidasi oleh para tim ahli dan mendapatkan kritik serta saran yang dapat digunakan untuk memperbaiki modul berbasis PBL maka selanjutnya dilakukan revisi terhadap modul berbasis PBL sesuai dengan kritik dan saran tersebut. Berikut adalah tabel 5 kritik dan saran para tim ahli.

**Tabel 5.** Kritik dan Saran Tim Ahli Validasi

<b>Tim Ahli</b>	<b>Kritik dan Saran</b>
Ahli Materi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menambahkan judul dan halaman pada langkah mengorganisasikan siswa untuk belajar agar siswa tidak bingung saat menggunakan modul.</li> <li>2. Mengganti alternatif jawaban tes formatif pada soal pilihan ganda nomor 8.</li> <li>3. Menambah prolog orientasi masalah agar siswa lebih memahami inti permasalahan yang disajikan.</li> </ol>
Ahli Desain	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menambahkan nama pembimbing di bawah nama penulis.</li> <li>2. Menambahkan 1 halaman baru berisi identitas dan deskripsi modul berbasis <i>problem based learning</i>.</li> <li>3. Desain layout pada setiap sub judul harus berbeda agar lebih menarik dan tidak membosankan.</li> </ol>
Ahli Pendidik	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menambahkan cara menghitung skor tes formatif agar siswa mandiri dalam mengerjakan tes formatif.</li> <li>2. Memperbaiki desain <i>layout</i> setiap halaman agar tidak terlalu ramai</li> </ol>

Setelah mendapatkan kritik dan saran dari tim ahli mengenai modul berbasis PBL maka selanjutnya dilakukan revisi sesuai dengan kritik dan saran tersebut.

Setelah modul direvisi sesuai dengan kritik dan saran tim ahli validasi maka selanjutnya modul diujicobakan secara terbatas, uji coba dilakukan di kelas VB SDN Pegadangan 1 yang berjumlah 20 siswa. Saat uji coba modul digunakan dalam proses pembelajaran, setelah pembelajaran selesai siswa diberikan angket respon peserta didik. Hasil angket respon peserta didik dapat dilihat pada gambar 2. Hasil validasi aspek isi materi sebesar 100%, hasil validasi aspek bahasa sebesar 87,50%, hasil validasi aspek penyajian sebesar 100%, dan hasil validasi aspek kegrafikan sebesar 87,50%. Dengan demikian rata-rata persentase hasil validasi respon siswa sebesar 93,75% dengan kategori kriteria interpretasi “Sangat Layak”. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa siswa memberikan respon yang sangat baik terhadap penggunaan modul dan saat proses pembelajaran siswa terlihat lebih aktif.



**Gambar 2.** Hasil Angket Respon Peserta Didik

Penilaian kelayakan dan kualitas dari modul berbasis PBL ini sesuai dengan karakteristik modul yang baik dan menarik menurut Depdiknas (2008) dalam Asyhar (2012:155) yaitu, *self intructional*, *self contained*, *stand alone*, *adaptive*, dan *user friendly*. Karakteristik pertama yaitu, *self instructional* merupakan karakteristik yang menjelaskan bahwa modul yang baik harus membuat siswa mampu belajar secara mandiri, karena tujuan utama dari modul adalah membuat siswa mandiri dalam proses pembelajaran. Maka di dalam sebuah modul harus terdapat tujuan pembelajaran yang dirumuskan secara jelas, materi dalam bentuk spesifik yang akan memudahkan siswa, terdapat contoh serta ilustrasi gambar yang mudah dipahami, soal-soal dan tes formatif yang dapat mengukur tingkat penguasaan materi, materi yang disajikan berhubungan dengan lingkungan atau kehidupan siswa, dan terdapat penjelasan menghitung ketercapaian siswa terhadap materi.

Karakteristik kedua yaitu, *self contained* artinya di dalam modul terdapat satu kompetensi dan sub kompetensi secara utuh, sehingga siswa dapat mempelajari materi secara utuh hanya dalam satu modul. Karakteristik ketiga yaitu, *stand alone* artinya modul yang baik dapat digunakan tanpa menggunakan media pembelajaran, sehingga saat siswa belajar menggunakan modul tidak perlu mencari sumber belajar lain.

Karakteristik keempat yaitu, *adaptive* artinya modul yang dibuat dapat mengikuti perkembangan teknologi, dan dapat digunakan dalam kurung waktu tertentu. maka kebanyakan modul saat ini dibuat menggunakan perkembangan teknologi serta tidak hanya dalam bentuk cetak namun juga dalam bentuk digital berupa ebook. Karakteristik terakhir yaitu, *user friendly* yang berarti modul dapat digunakan dengan mudah oleh siswa. Maka modul harus menggunakan bahasa dan petunjuk penggunaan yang mudah dipahami siswa.



Ketercapaian karakteristik *self instructional* dan *self contained* dengan modul berbasis PBL pada materi perpindahan kalor dibuktikan dari hasil validasi ahli materi pembelajara IPA yang memperoleh skor 142 dan 151 dari jumlah skor maksimal 165, dengan presentase sebesar 85,735 dan 92,68%. Adapun skor tidak maksimal dari ahli materi I sebesar 14,27% karena belum mencukupi untuk memperoleh skor maksimal pada keluasaan materi, kedalaman materi, rangkuman belum mencakup seluruh materi dan belum sepenuhnya mengorganisasikan siswa untuk belajar.

Sedangkan skor tidak maksimal dari ahli materi II sebesar 7,32%, karena belum mencukupi untuk memperoleh skor maksimal pada kesesuaian materi dengan SK dan KD, keakuratan simbol dan acuan pustaka, kesesuaian materi dengan konsep perpindahan kalor, gambar dan contoh dengan kehidupan sehari-hari, serta teknik penyajian yang belum sepenuhnya baik.

Berdasarkan data tersebut, menunjukkan bahwa modul berbasis PBL pada materi perpindahan kalor menurut tim ahli materi termasuk dalam kriteria interpretasi sangat layak, dan modul tersebut layak diuji cobakan pada proses pembelajaran dengan mengikuti saran dan perbaikan yang telah diberikan ahli materi.

Ketercapaian karakteristik *stand alone*, *adaptive*, dan *user friendly* dibuktikan dari hasil validasi ahli desain yang memperoleh skor 162 dan 163 dari jumlah skor maksimal 205, dengan persentase sebesar 79,65% dan 79,31%. Adapun skor tidak maksimal dari ahli desain I sebesar 20,36%, karena belum mencukupi untuk memperoleh skor maksimal pada desain sampul, desain isi modul, dan kelayakan Bahasa. Sedangkan skor tidak maksimal dari ahli desain II sebesar 20,69%, karena belum mencukupi untuk memperoleh skor maksimal pada kesesuaian ukuran dengan isi modul, warna dan unsur tata letak, desain isi modul, dan kelayakan Bahasa.

Ketercapaian karakteristik *self instructional* dan *self contained* dengan modul berbasis PBL pada materi perpindahan kalor dibuktikan dari hasil validasi ahli materi pembelajara IPA yang memperoleh skor 142 dan 151 dari jumlah skor maksimal 165, dengan presentase sebesar 85,73% dan 92,68%. Adapun skor tidak maksimal dari ahli materi I sebesar 14,27% karena belum mencukupi untuk memperoleh skor maksimal pada keluasaan materi, kedalaman materi, rangkuman belum mencakup seluruh materi dan belum sepenuhnya mengorganisasikan siswa untuk belajar.

Sedangkan skor tidak maksimal dari ahli materi II sebesar 7,32%, karena belum mencukupi untuk memperoleh skor maksimal pada kesesuaian materi dengan SK dan KD, keakuratan simbol dan acuan pustaka, kesesuaian materi dengan konsep perpindahan kalor, gambar dan contoh dengan kehidupan sehari-hari, serta teknik penyajian yang belum sepenuhnya baik.

Berdasarkan data tersebut, menunjukkan bahwa modul berbasis PBL pada materi perpindahan kalor menurut tim ahli materi termasuk dalam kriteria interpretasi sangat layak, dan modul tersebut layak diuji cobakan pada proses pembelajaran dengan mengikuti saran dan perbaikan yang telah diberikan ahli materi.

Ketercapaian karakteristik *stand alone*, *adaptive*, dan *user friendly* dibuktikan dari hasil validasi ahli desain yang memperoleh skor 162 dan 163 dari jumlah skor maksimal 205, dengan persentase sebesar 79,65% dan 79,31%. Adapun skor tidak

maksimal dari ahli desain I sebesar 20,36%, karena belum mencukupi untuk memperoleh skor maksimal pada desain sampul, desain isi modul, dan kelayakan Bahasa. Sedangkan skor tidak maksimal dari ahli desain II sebesar 20,69%, karena belum mencukupi untuk memperoleh skor maksimal pada kesesuaian ukuran dengan isi modul, warna dan unsur tata letak, desain isi modul, dan kelayakan Bahasa.

Berdasarkan hasil pengembangan modul berbasis PBL pada materi perpindahan kalor, maka bahan ajar berupa modul berbasis PBL pada materi perpindahan kalor telah dianggap berhasil dikembangkan menjadi bahan ajar yang baik karena disusun berdasarkan 5 karakteristik modul yang baik dan menarik menurut Depdiknas. Selain itu modul berbasis PBL yang telah dikembangkan mampu membuat siswa lebih aktif, antusias, dan mandiri dalam proses pembelajaran. Sesuai dengan yang dikemukakan oleh Hamid (2013:130) bahwa salah satu manfaat dari penggunaan modul adalah melatih siswa untuk belajar mandiri.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis data serta penelitian yang telah dilakukan di SDN Pegadingan 1 maka dapat disimpulkan modul berbasis PBL yang dikembangkan memperoleh nilai rata-rata validasi tim ahli materi sebesar 89,20% dengan kriteria interpretasi Sangat Layak, nilai rata-rata validasi tim ahli desain sebesar 79,48% dengan kriteria interpretasi Layak, nilai rata-rata validasi tim ahli pendidikan sebesar 98,50% dengan kriteria interpretasi Sangat Layak. Modul berbasis PBL pada materi perpindahan kalor yang telah dikembangkan dan menjadi produk akhir telah diuji coba secara terbatas pada siswa kelas VB SDN Pegadingan 1 yang berjumlah 20 siswa dengan perolehan nilai rata-rata respon peserta didik sebesar 93,75% dengan kriteria interpretasi Sangat Layak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asyhar, R. (2012). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi Jakarta.
- Indrawini, T., Amirudin, A., & Widiati, U. (2016). Pentingnya Pengembangan Bahan Ajar Tematik untuk Mencapai Pembelajaran Bermakna bagi Siswa Sekolah Dasar. *Seminar nasional pengembangan profesionalisme pendidikan untuk membangun karakter bangsa,, Vol.2 No. 1, hlm. 1-7*.
- Jamaludin, U. (2017). *Pembelajaran Pendidikan IPS Teori Konsep dan Aplikasi bagi Guru dan Mahasiswa*. Bekasi: Nurani.
- Purwanto. (2014). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Riduwan. (2015). *Dasar-dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Rokhim, A.R., Suparmi., & Prayitno, B.A. (2018). Pengembangan Modul IPA Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Kalor dan Perpindahan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII. *Jurnal Inkuiri,, Vol.7 No. 1, hlm. 143-150*.
- Selviani, I. (2019) Pengembangan modul biologi *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. *Indonesian Journal of Integrated Science Education, Vol.1 No. 2, hlm 52-63*.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhrman. (2018). Pengelolaan Sumber Belajar dalam Meningkatkan Pemahaman Peserta didik. *Al Fitrah Journal Of Early Childhood Islamic Education, Vol.2 No.1, hlm. 159-173*.

