

## **Pengembangan Bahan Ajar Suhu dan Kalor Berbasis Multimodel untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar**

**Agustin Novia Lailis, Muhammad Arifuddin, dan Abdul Salam M.**

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,  
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia  
agustinnovialailis@gmail.com

### **Abstrak**

Keterampilan proses sains serta hasil belajar peserta didik dalam kenyatannya kurang dilatih di sekolah. Sehingga mendorong dilakukannya pengembangan bahan ajar berbasis multimodel. Tujuan penelitian pengembangan ini adalah memperoleh bahan ajar suhu dan kalor yang layak digunakan untuk melatih keterampilan proses sains peserta didik. Perangkat pembelajaran dikembangkan dengan model pengembangan *ADDIE*. Subjek uji coba penelitian pada 31 peserta didik kelas XI MIPA 1 SMA PGRI 6 Banjarmasin. Pengumpulan data penelitian dilakukan melalui validasi bahan ajar, observasi keterlaksanaan RPP dan keterampilan proses sains, serta tes hasil belajar. Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif dan kualitatif. Hasil penelitian membuktikan bahwa: (1) validitas RPP, materi ajar, LKPD dan THB berkategori baik; (2) kepraktisan berdasarkan keterlaksanaan RPP berkategori praktis; (3) efektivitas berdasarkan hasil belajar berkategori sedang; dan (4) keterampilan proses sains yang berkategori baik. Diperoleh simpulan bahwa bahan ajar suhu dan kalor yang dikembangkan adalah layak digunakan untuk melatih keterampilan proses sains peserta didik.

**Kata Kunci:** bahan ajar; multimodel; keterampilan proses sains

### **Abstract**

*Science process skills and learning outcomes of the students are not adequately trained in school, encouraging the development of multimodel-based teaching materials. This development research aims to obtain a suitable temperature and heat teaching material used to train students' science process skills. Learning developed using the development model tools were ADDIE. Research trial subjects were 31 students of Class XI MIPA 1 SMA PGRI 6 Banjarmasin. Research data collection is done through validating teaching materials, observing the implementation of lesson plans and science process skills, and learning achievement tests. The data analysis technique was done descriptively and qualitatively. The results of the study prove that: (1) the validity of lesson plans, teaching materials, student worksheets and good learning outcomes tests; (2) practicality based on the implementation of RPP categorized as practical; (3) effectiveness based on moderate learning outcomes; and (4) good scientific process skills. It was concluded that the temperature and heat teaching material developed was appropriate for training students' scientific process skills.*

**Keywords:** teaching materials; multimodel; science process skills

Received : 11 May 2020

Accepted : 8 January 2021

Published : 8 January 2021

DOI : <https://doi.org/10.20527/jipf.v4i3.2059>

© 2020 Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika

**How to cite:** Lailis, A. N., Arifuddin, M., & M, A. S. (2020). Pengembangan bahan ajar suhu dan kalor berbasis multimodel untuk melatih keterampilan proses sains dan hasil belajar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(3), 126-138.

## PENDAHULUAN

Pendidikan saat ini telah menjadi kebutuhan pokok untuk mengembangkan potensi sumber daya manusia. Keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran dapat dikatakan peserta didik sudah mengalami pendidikan sebagai suatu proses. Pendidikan merupakan proses interaksi yang mendorong kuat akan terjadinya proses pembelajaran. (Rahmawati, Nugroho, & Putra, 2014) berpendapat bahwa kegiatan belajar mengajar masih menjadikan peserta didik sebagai objek pembelajaran yang pasif. Hal ini, tidak sejalan dengan proses pembelajaran yang diharapkan pada Kurikulum 2013 untuk semua jenjang dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan saintifik yaitu pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Fisika sebagian salah satu ilmu dasar merupakan ilmu yang menunjang dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Aththibby, 2015). Pada satu sisi kemajuan teknologi mempunyai dampak di berbagai bidang kehidupan, termasuk dalam bidang pendidikan. Fisika merupakan salah satu mata pelajaran di Sekolah Menengah Atas yang mempelajari tentang pengetahuan alam. Mata pelajaran fisika sebagai wahana untuk menumbuhkan kemampuan berfikir yang berguna untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Materi suhu dan kalor termasuk didalam sub suhu dan pemuaiian, kalor perubahan suhu dn perubahan wujud, azas black dan perpindahan kalor. ditinjau dari kompetensi dasar, materi suhu dan kalor mengharapakan peserta didik mampu berpikir hingga tahap menganalisis atau C4. Pada setiap pertemuan terdapat percobaan, sehingga

materi ini cocok untuk melatih keterampilan proses sains peserta didik secara bertahap dan diharapkan dapat terbentuk kemandirian peserta didik dalam mengelola pengetahuan yang peserta didik.

Keterampilan proses sains adalah kemampuan peserta didik dalam melakukan metode ilmiah untuk memahami, mengembangkan sains serta menemukan ilmu pengetahuan. Keterampilan proses sains, merupakan keterampilan dasar yang harus dimiliki peserta didik saat mempelajari sains (Maradona dalam (Komariah, Jamal, & Misbah, 2017; M Misbah, Wati, Rif'at, & Prastika, 2018; Zainuddin et al., 2020). Mata pelajaran fisika adalah salah satu mata pelajaran dalam rumpun sains yang dapat mengembangkan keterampilan proses sains atau KPS. KPS merupakan keterampilan yang harus dimiliki peserta didik terutama dalam implementasi kurikulum 2013 (Handayani, Arifuddin, & Misbah, 2017; Sudrajat, Zainuddin, & Misbah, 2017). Kurikulum 2013 menuntut pembelajaran yang menghendaki suatu proses pendidikan yang memberikan kesempatan bagi peserta didik agar dapat mengembangkan segala potensi yang dimilikinya, oleh sebab itu diperlukan strategi pembelajaran yang sesuai agar dapat memberikan pengalaman belajar untuk mengembangkan potensi peserta didik dalam mengimplementasikan pembelajaran dengan kurikulum 2013.

Berdasarkan hasil pengamatan saat program pengalaman lapangan (PPL) pada peserta didik kelas XI MIPA I SMA PGRI 6 Banjarmasin dapat dikatakan bahwa kegiatan eksperimen atau percobaan fisika untuk melatih keterampilan proses sains tidak

dilaksanakan disekolah. Akibatnya keterampilan proses sains peserta didik dalam pembelajaran fisika kurang. Ketika pembelajaran fisika, peserta didik jarang sekali melakukan praktikum. Sehingga peserta didik kurang terlatih dalam hal keterampilan proses sains dan peserta didik belum bisa melakukan praktikum tanpa arahan dan bimbingan dari guru secara langsung. Sehingga keterampilan proses sains peserta didik masih rendah. Pada hasil belajar peserta didik pun juga rendah. Hasil ulangan semester menunjukkan bahwa hanya 13% dari 31 peserta didik yang memperoleh nilai di atas kriteria ketuntasan minimal (KKM). Jika hal ini dibiarkan maka akan berdampak buruk bagi peserta didik, sehingga guru perlu mencari jalan keluar dari permasalahan tersebut.

Upaya untuk mengatasi permasalahan KPS peserta didik yang masih sangat rendah yaitu dengan menggunakan strategi yang dapat melatih KPS kepada peserta didik secara perlahan dan bertahap. Strategi ini diharapkan mampu menjadi solusi untuk memperkenalkan KPS kepada peserta didik agar terbiasa melakukan keterampilan berproses. Strategi yang digunakan yaitu menyusun bahan ajar yang berbasis multimodel. Keterampilan proses sains peserta didik sangat cocok diajarkan dengan pembelajaran berbasis multimodel yang melatih peserta didik secara bertahap.

Multimodel merupakan beberapa model pembelajaran yang digabungkan yang dinggap dapat meningkatkan tujuan pembelajaran yang dimulai dengan peran guru secara penuh kemudian secara bertahap menggeser peran peserta didik agar lebih aktif dan mandiri dengan menyesuaikan dengan karakteristik materi yang disajikan. Langkah untuk mengubah pergantian peran tersebut adalah menerapkan urutan model pembelajaran yang dimulai dengan peran yang didominasi oleh guru menuju

model pembelajaran yang didominasi peserta didik. Penggunaan model pembelajaran berbasis multimodel ini memiliki langkah-langkah yakni model pertama yang digunakan adalah pengajaran langsung, kedua inkuiri terbimbing dan terakhir kooperatif. Penggunaan model dengan level yang meningkat secara bertahap ini bersamaan dengan menggeser peran peserta didik menjadi lebih aktif. Dengan demikian, peserta didik diharapkan termotivasi atau tertarik untuk membacanya dan mempelajari bahan ajar tersebut, serta peserta didik dapat memiliki sikap keterampilan proses sains, untuk mengembangkan potensi diri dalam mencapai suatu tujuan dari pembelajaran fisika dan tidak menganggap mata pelajaran fisika menjadi membosankan.

Model pengajaran langsung merupakan model pembelajaran dimana peserta didik belajar langsung dari demonstrasi guru untuk mencapai hasil belajar pengetahuan deklaratif dan keterampilan prosedural yang akan dilatihkan secara bertahap (Panjaitan, 2016; Wicaksono, Arifuddin, & Misbah, 2017). Model pengajaran langsung dapat membantu peserta didik untuk memahami konsep dasar materi dan membantu peserta didik dalam mempraktikannya.

Model pembelajaran inkuiri terbimbing mendukung peserta didik untuk mengambil tanggung jawab penuh dalam pembelajaran melalui partisipasi mereka dalam kegiatan eksperimen/praktikum dan peran guru hanya sebagai pembimbing dan pendukung (Almuntasheri & Wright, 2016; Arifuddin, Aslamiah, Misbah, & Dewantara, 2020; Misbah Misbah, Dewantara, Hasan, & Annur, 2018). Hasil penelitian yang dilakukan Simbolon & Sahyar (2015) menyatakan bahwa pembelajaran dengan menerapkan model inkuiri terbimbing guru memberikan kesempatan kepada peserta

didik untuk menemukan dan menyelidiki konsep melalui kegiatan eksperimen.

Model pembelajaran kooperatif merupakan suatu model pembelajaran dimana peserta didik belajar dalam kelompok-kelompok heterogen antara empat sampai enam orang yang mempunyai latar belakang, kemampuan akademis, jenis kelamin, ras, suku yang berbeda-beda. Untuk mencapai hasil belajar pengetahuan akademik dan keterampilan sosial. Keunggulan pembelajaran kooperatif adalah peserta didik dapat memahami konsep sulit, peserta didik dapat berfikir kritis untuk memecahkan masalah, dan peserta didik dapat membantu teman untuk meningkatkan hasil belajar akademiknya. Lingkungan belajar pembelajaran kooperatif adalah demokratis dan berpusat pada peserta didik (Zainuddin & Suriasa, 2005).

Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan multimodel memerlukan suatu bahan ajar agar berjalan lebih maksimal. Bahan ajar adalah seperangkat materi yang diperlukan guru untuk perencanaan pembelajaran baik tertulis maupun tidak, sehingga tercipta lingkungan/suasana yang memungkinkan peserta didik belajar (Daryanto & Dwicahyono, 2014). Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan proses pembelajaran dikelas secara keseluruhan (Ramdani, 2012).

Bahan ajar yang dikembangkan pada penelitian ini yaitu, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), materi ajar, lembar kerja peserta didik (LKPD), dan tes hasil belajar (THB). Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan mendeskripsikan kelayakan bahan ajar yang berbasis multimodel terhadap hasil belajar peserta didik. Adapun tujuan secara khusus penelitian ini adalah (1) Mendeskripsikan validitas bahan ajar fisika berbasis multimodel yang tinjau

dari validitas RPP, materi ajar, LKPD, dan THB; (2) Mendeskripsikan kepraktisan bahan ajar fisika berbasis multimodel yang ditinjau dari keterlaksanaan RPP; (3) Mendeskripsikan efektivitas bahan ajar fisika berbasis multimodel yang ditinjau dari hasil belajar.; (4) Mendeskripsikan keterampilan proses sains peserta didik yang ditinjau dari hasil praktikum.

## **METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan. Model/desain pengembangan yang digunakan untuk menghasilkan bahan ajar suhu dan kalor berbasis multimodel untuk melatih keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik adalah desain penelitian ADDIE. Prosedur pengembangan yang dilaksanakan pada penelitian ini, mengacu atas 5 tahap yaitu:

### **Analisis**

Tahapan ini adalah mengidentifikasi tujuan pembelajaran. Identifikasi tujuan pembelajaran perlu dilakukan untuk memperkirakan masalah dan solusinya dalam menentukan kompetensi peserta didik. Adapun kompetensi yang diharapkan dari peserta didik yaitu: menganalisis pengaruh kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari. Tahapan analisis yang kedua adalah analisis materi ajar. Materi yang menjadi bagian dari penelitian ini hanya mencakup suhu dan kalor. Materi suhu dan kalor membahas suhu dan pemuai, kalor perubahan suhu dan perubahan wujud, asas black dan perpindahan kalor, melalui penelitian ini peneliti ingin mengetahui kelayakan dari bahan ajar berbasis multimodel hasil pengembangan terhadap hasil belajar peserta didik. Berikutnya adalah analisis karakteristik peserta didik. Peserta didik Kelas XI pada umumnya telah berusia

antara 14-16 tahun. Berdasarkan pada teori Piaget, usia tersebut termasuk ke dalam kategori operasional formal. Karakteristik tersebut antara lain: pertama, berpikir adolensensi ialah hipotesis-deduktif. Dengan demikian peserta didik telah mampu untuk dilatih keterampilan proses sainsnya.

#### **Design (desain)**

Pada tahap ini mendesain spesifikasi bahan ajar yang akan dikembangkan. Langkah desain bertujuan untuk mengklarifikasi bahan ajar yang dirancang sehingga bahan ajar tersebut dapat mencapai tujuan yang diharapkan pengembang.

#### **Develop (pengembangan)**

Langkah pengembangan ini berupa memproduksi bahan ajar pembelajaran berbasis multimodel. Sebelum tahap pengujian di lapangan, bahan ajar pembelajaran yang telah dibuat harus selalu di validasi oleh validator agar meminimalisir kesalahan, tepat guna, efisien waktu dalam pengembangannya, serta untuk mengetahui validitas produk yang dikembangkan. Melalui validasi maka kekurangan produk dapat diketahui sehingga bisa dilakukan perbaikan. Kegiatan pengembangan tahap *develop* adalah tahap utama dalam kegiatan ini.

#### **Implement (penggunaan)**

Setelah bahan ajar dikembangkan pada tahap tiga, langkah berikutnya adalah memanfaatkan atau menggunakan bahan ajar yang dikembangkan tersebut dalam kegiatan pembelajaran. Kegiatan yang perlu disiapkan sebelum penggunaan bahan ajar antara lain tempat, subjek, jadwal, alokasi waktu, kesiapan peserta didik, dan bahan ajar yang telah dikembangkan.

Tempat untuk ujicoba bahan ajar yang dikembangkan adalah SMA PGRI 6 Banjarmasin selaku tempat dilakukannya penelitian. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas XI MIPA 1. Peran peneliti dan asisten

peneliti untuk membimbing kalau ada hal yang belum dipahami peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung.

#### **Evaluate (evaluasi)**

Langkah terakhir dari model desain pengembangan ADDIE adalah evaluasi. Hal ini dilakukan untuk melihat validitas bahan ajar yang dikembangkan, keterlaksanaan rencana pelaksanaan pembelajaran dan hasil belajar peserta didik. Bahan ajar yang telah di praktikan ke sekolah juga memungkinkan masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, bahan ajar yang dikembangkan perlu dievaluasi kembali dengan cara memperbaiki bahan ajar yang dihasilkan lebih maksimal.

Penilaian validasi yang dilakukan oleh validator menghasilkan nilai rata-rata dalam bentuk angka dan kategori sehingga hasilnya dapat terbaca secara kuantitatif dan kualitatif. Keterlaksanaan RPP diukur melalui pengamatan dengan menggunakan lembar pengamatan oleh 2 orang validator. Uji coba dalam produk pengembangan dapat dilakukan dengan tahap yaitu uji perseorangan untuk mengetahui kelayakan bahan ajar yang telah dibuat. Sebelumnya, peneliti akan melakukan uji coba telaah dan validitas terhadap produk yang telah dikembangkan.

Teknik analisis data pada penelitian dalam keterlaksanaan RPP menggunakan teknik presentase, pada keterampilan proses sains yaitu dengan menghitung rata-rata nilai peraspek yang didapat. Keterlaksanaan RPP dan keterampilan proses sains dinyatakan dalam beberapa kriteria menurut (Widoyoko, 2016), hasil belajar dilakukan analisis ketuntasan berdasarkan ketuntasan klasikal dan ketuntasan individu yang telah ditetapkan oleh pihak sekolah. Reliabilitas dihitung menggunakan persamaan *percentage of agreement* menurut Borich (2003).

Keterlaksanaan RPP berupa langkah yang harus dilakukan guru

dalam proses pembelajaran yang diamati oleh 2 orang pengamat dengan menggunakan lembar observasi keterlaksanaan RPP. Keterampilan proses sains yang dicapai oleh peserta didik diperoleh melalui lembar kerja peserta didik (LKPD) dan lembar observasi keterampilan proses sains. Terdapat 6 aspek tahapan yang diperhatikan yaitu merumuskan hipotesis, identifikasi variabel, definisi variabel, melakukan percobaan, menganalisis data dan menyimpulkan data. Efektifitas pembelajaran diukur dari tes hasil belajar dengan menggunakan *pretest* dan *posttes*. Standar ketuntasan hasil belajar berdasarkan standar ketuntasan yang ditetapkan oleh SMA PGRI 6 Banjarmasin. Ketuntasan individu tercapai peserta didik memperoleh nilai atau skor total  $\geq 75$ .

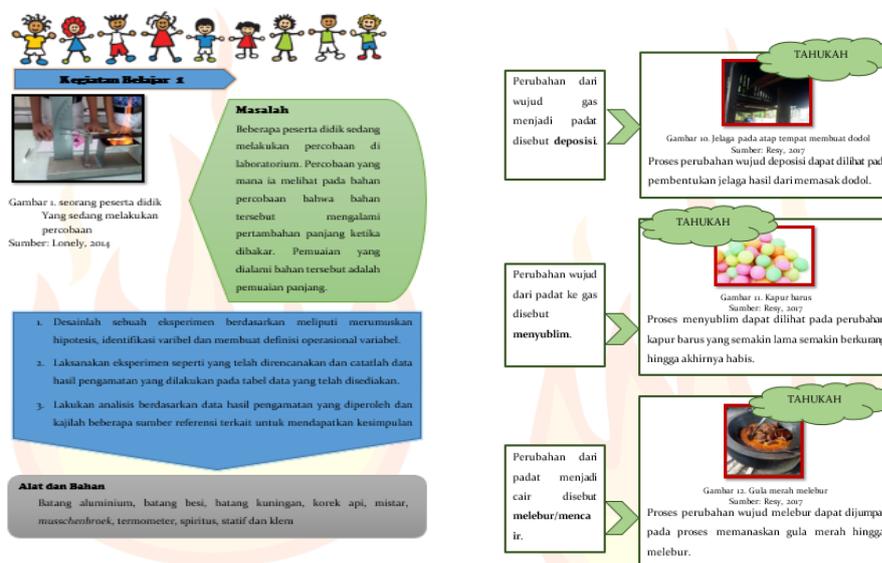
### HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan ajar materi suhu dan kalor berbasis multimodel yang menggunakan model pengajaran langsung, model pembelajaran inkuiri terbimbing dan model kooperatif yang dikembangkan, telah divalidasi oleh

validator. Terdapat dua validator yaitu validator akademisi dan validator praktis. validator yang dihasilkan layak untuk digunakan. Pembahasan ini membahas kelayakan bahan ajar yang telah dikembangkan pada materi suhu dan kalor dengan pokok bahasan suhu dan pemuain, kalor perubahan suhu dan perubahan wujud, asas black dan perpindahan kalor.

### Validitas bahan ajar

Hasil yang didapat dalam lembar validasi bahan ajar yang dikembangkan akan diberikan skor oleh validator. Validator yang dimaksud yaitu dua validator akademisi dan satu validator praktis. Skor yang didapat dari validasi RPP dengan rerata indikator berkategori 3,48 (SB). Skor pada validasi LKPD dengan rerata indikator berkategori 3,53 (SB). Skor yang didapat pada validasi THB dengan rerata indikator berkategori 3,36 (B). Terakhir skor yang diperoleh saat validasi materi ajar dengan rerata indikator berkategori 3,45 (SB). Berikut contoh produk bahan ajar yang dikembangkan ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1 Materi ajar yang dikembangkan



Gambar 2 LKPD yang dikembangkan

Secara umum validasi yang dikembangkan mampu mengantongi kategori layak dan dapat digunakan dikelas. Bahan ajar yang dikembangkan meliputi RPP, LKPD, THB dan materi ajar yang berkategori sangat baik dengan reliabilitas sangat tinggi.

**Kepraktisan bahan ajar**

Keterlaksanaan RPP dapat menggambarkan dalam kemampuan pendidik dalam menerapkan fase-fase model berbasis multimodel. Hasil pengamatan pada pertemuan pertama hingga pertemuan keempat. Hasil pengamatan keterlaksanaan RPP 1 tertera pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil pengamatan keterlaksanaan RPP 1

Fase Pembelajaran	Skor	Kategori
1. Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan peserta didik	3,75	SB
<b>Penggalan 1</b>		
2. Mendemostrasikan pengetahuan dan keterampilan	3,50	SB
3. Membimbing pelatihan	3,50	SB
4. Mengecek pemahaman dan memberi umpan balik	3,75	SB
<b>Penggalan 2</b>		
2. Mendemostrasikan pengetahuan dan keterampilan	3,83	SB
3. Membimbing pelatihan	3,00	B
4. Mengecek pemahaman dan memberi umpan balik	3,37	B
5. Memberi pelatihan lanjutan dan penerapan	3,67	SB
Reliabilitas	97,03%	Reliabel

Keterangan: SB = Sangat Baik; B = Baik C = Cukup T = Tinggi

Pertemuan pertama berbasis model pengajaran langsung. Kamsinah, Jamal, & Misbah (2016) Model pengajaran langsung adalah model pembelajaran yang mendorong agar peserta didik mampu pengetahuan deklaratif dan keterampilan prosedural yang tersistematis serta fokus pada tujuan belajar mengajar. Model

pengajaran langsung memiliki karakteristik khas berupa adanya kegiatan mendemonstrasikan (mencontohkan) pengetahuan dan atau keterampilan. Penelitian yang mengaitkan antara model pengajaran langsung dengan melatih KPS adalah penelitian yang dilakukan oleh Alhamdani, Hairida, & Ifriyani (2017)

yang menyatakan bahwa penggunaan model pengajaran langsung memiliki pengaruh yang baik dalam melatih keterampilan psikomotorik. Pada pertemuan pertama guru membimbing secara penuh ketika peserta didik melakukan kegiatan percobaan namun mereka tetap diberikan peluang yang cukup agar menggali pengetahuan yang

mereka miliki sebelumnya. KPS peserta didik pada pertemuan pertama dengan peran guru masih mendominasi kelas memiliki kategori yang baik.

Berikut hasil pengamatan keterlaksanaan RPP 2 ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil pengamatan keterlaksanaan RPP 2

Fase Pembelajaran	Skor	Kategori
1. Memusatkan perhatian peserta didik dan menjelaskan proses inkuiri	3,40	SB
2. Mengorientasikan peserta didik pada masalah	3,75	SB
3. Membimbing peserta didik merumuskan hipotesis	3,50	SB
4. Membimbing peserta didik merumuskan masalah	3,67	SB
5. Membimbing peserta didik merumuskan dan/atau kesimpulan	3,00	B
6. Merefleksikan situasi bermasalah	3,75	SB
Reliabilitas	96,59%	Reliabel

Keterangan: SB = Sangat Baik; B = Baik C = Cukup T = Tinggi

Pertemuan kedua dengan berbasis model inkuiri terbimbing. Hidayat, Zainuddin, & Salam (2016) Model inkuiri terbimbing adalah model pembelajaran mengarahkan peserta didik untuk mendapatkan konsep secara mandiri dan dapat mendorong peran aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. Sehingga dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing peserta didik dapat meningkatkan pemahaman serta model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat melatih keterampilan proses sains. peserta didik mengalami peningkatan yang pesat yakni berkategori sangat baik. Hasil pertemuan kedua selaras dengan penelitian oleh Ambarsari & Santosa (2013) yang menyatakan bahwa penerapan pendekatan inkuiri terbimbing dapat memberikan dampak yang sangat memuaskan terhadap

keterampilan proses sains dasar peserta didik. Hasil penelitian tersebut sebanding dengan data yang diperoleh dalam penelitian. Jika ditinjau dari pertemuan sebelumnya dengan menggunakan model pengajaran langsung yang memberikan demonstrasi keterampilan proses sains kepada peserta didik. Pada pertemuan 2 ini peserta didik di diberi ruang lebih untuk belajar dan berlatih mempraktikkan KPS dengan lebih mandiri meskipun dengan bantuan guru berdasarkan yang telah diajarkan pada pertemuan sebelumnya dan rata-rata KPS pertemuan kedua mengalami peningkatan cukup tinggi.

Berikut hasil pengamatan keterlaksanaan RPP 3 dan hasil pengamatan keterlaksanaan RPP 4 ditunjukkan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3 Hasil pengamatan keterlaksanaan RPP 3

Fase Pembelajaran	Skor	Kategori
1. Menyampaikan tujuan dan memotivasi peserta didik	3,41	SB
2. Menyajikan informasi	3,83	SB
3. Mengorganisasikan peserta didik kedalam kelompok	2,50	C

Lanjutan Tabel 3

4. Membimbing kelompok belajar dan bekerja	3,00	B
5. Evaluasi	3,43	SB
6. Memberikan penghargaan	4,00	SB
Reliabilitas	98,97%	Reliabel

Keterangan: SB = Sangat Baik; B = Baik C = Cukup T = Tinggi

Tabel 4 Hasil pengamatan keterlaksanaan RPP 4

Fase Pembelajaran	Skor	Kategori
1. Menyampaikan tujuan dan memotivasi peserta didik	4,00	SB
2. Menyajikan informasi	4,00	SB
3. Mengorganisasikan peserta didik kedalam kelompok	3,75	SB
4. Membimbing kelompok belajar dan bekerja	3,67	SB
5. Evaluasi	3,71	SB
6. Memberikan penghargaan	3,00	B
Reliabilitas	98,39%	Reliabel

Keterangan: SB = Sangat Baik; B = Baik C = Cukup T = Tinggi

Pertemuan ketiga dan keempat berbasis model pembelajaran kooperatif. Hartanto (2014) Model kooperatif adalah model pembelajaran yang menekankan sejumlah kelompok kecil. Peserta didik yang gotong-royong dan belajar bersama dengan saling membantu dengan aktif agar mencapai tujuan pembelajaran yang dirumuskan. Model pembelajaran kooperatif menekankan peserta didik kerja sama dalam kelompok. Penelitian yang mengaitkan antara model pembelajaran kooperatif dengan melatih KPS adalah penelitian yang dilakukan oleh Ulmiah, Adriani, & Fathurahman (2016) yang menyatakan bahwa penggunaan model pembelajaran kooperatif berpengaruh yang baik dalam melatih keterampilan proses sains yang mana peserta didik saling membantu dalam menemukan solusi dari permasalahanyang diselidiki.

Selain dari dalam diri peserta didik, faktor keberhasilan guru dalam pelaksanaan pembelajaran juga mempengaruhi aktivitas belajar peserta didik yang baik. Hasil belajar pada umumnya lebih berkaitan erat dengan lingkungan belajar dan proses belajar. Belajar bukan hanya tentang kegiatan untuk menjadikan peserta didik berilmu, namun juga berkarakter. Dari

uraian hasil di atas, diperoleh simpulan bahwa bahan ajar yang dikembangkan efektif digunakan untuk melatih keterampilan proses sains peserta didik dalam proses belajar

#### Efektivitas bahan ajar

Efektivitas dari bahan ajar dapat menggambarkan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan. Permasalahan test yang diberikan terdapat lima soal yang mana beranah kognitif dengan level C2-C6. Hasil yang didapat peserta didik saat *pre-test* yaitu pemberian test sebelum melaksanakan seluruh proses kegiatan belajar mengajar dengan rerata skor 3,20. Hasil yang di dapat peserta didik saat *post-test* yaitu pemberian test setelah melaksanakan seluruh proses kegiatan belajar mengajar dengan rerata 65,10. Dengan demikian, keseluruhan *N-gain* yang didapat 0,64 (sedang).

Menurut hasil *post-test*, diperoleh bahwa soal pada kemampuan menciptakan tidak mudah dijawab oleh peserta didik. Peserta didik dalam level ini dapat mendapatkan produk dengan kata kerja merancang percobaan. Hal ini disebabkan peserta didik lupa dalam penentuan langkah serta kurang latihan soal. Hal ini sesuai dengan teori Thorndike, *Law of exercise* mengatakan

semakin sering tingkah laku diulang, dilatih, dan di praktikkan, maka asosiasi tersebut akan semakin kuat. *Law of exercise* adalah bahwa koneksi antara kondisi yang merupakan perangsang dengan tindakan akan menjadi lebih kuat karena latihan-latihan, tetapi akan menjadi lemah bila koneksi antar keduanya tidak dilanjutkan atau dihentikan. Prinsip utama dalam belajar menurut *Law of exercise* adalah mengulang, bahwa apabila makin sering diulang, materi pembelajaran akan semakin dikuasi (Pratama, 2019).

### Keterampilan proses sains

Salah satu sasaran dalam proses pembelajaran yaitu melatih keterampilan proses sains peserta didik. Keterampilan proses sains diukur menggunakan LKPD dan pengamatan langsung terhadap peserta didik. Penilaian keterampilan proses sains peserta didik pada aspek merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, mendefinisi operasional variabel, melakukan observasi/percobaan, menganalisis data dan menyimpulkan hasil percobaan, menyimpulkan hasil percobaan selama empat kali pertemuan diperoleh hasil dalam kategori baik. Hasil keterampilan proses sains peserta didik dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Keterampilan proses sains

No	Aspek	Rerata Skor (Kategori)			
		Pert.1	Pert.2	Pert.3	Pert.4
1	Merumuskan hipotesis	3,37 (B)	3,08 (B)	-	3,95 (SB)
2	Mengidentifikasi variabel	3,75 (SB)	3,45 (B)	-	3,91 (SB)
3	Mendefinisi operasional variabel	3,33 (B)	3,30 (B)	-	3,58 (SB)
4	Melakukan observasi/percobaan,	3,41(B)	3,08 (B)	3,54 (SB)	3,70 (B)
5	Menganalisis data	2,00 (KB)	2,54 (C)	3,75 (SB)	3,41 (SB)
6.	menyimpulkan hasil percobaan	3,67 (SB)	3,87(SB)	2,50 (C)	3,91(SB)
	Rata-rata	3,25 (B)	3,22 (B)	3,26 (B)	3,75 (SB)
	Reliabilitas	98,2%	97,4%	96,9%	98,1%

Keterangan: SB = Sangat Baik; B = Baik; C = Cukup; ST = Sangat Tinggi

Indikator yang pertama yaitu merumuskan hipotesis menunjukkan bahwa nilai keterampilan proses sains peserta didik berturut-turut dari pertemuan pertama hingga pertemuan keempat dengan kriteria baik, baik dan sangat baik. Terdapat peningkatan nilai dari keseluruhan pertemuan. Hal ini menunjukkan ketercapaian keterampilan proses sains dalam merumuskan hipotesis yang mana peserta didik mampu membuat prediksi hasil eksperimen berdasarkan pengetahuan (Suyidno, Nur, Yuanita, & Salam, 2020).

Indikator yang kedua yaitu mengidentifikasi variabel menunjukkan bahwa nilai keterampilan proses sains peserta didik berturut-turut dari

pertemuan pertama hingga pertemuan keempat dengan kriterin sangat baik, baik dan sangat baik. Terdapat peningkatan nilai dari keseluruhan pertemuan. Hal ini menunjukkan ketercapaian keterampilan proses sains dalam mengidentifikasi variabel dengan mengenali perubahan variabel dan memeriksa perubahan variabel yang terhubung variabel yang lainnya.

Indikator ketiga yaitu mendefinisi operasional variabel menunjukkan bahwa nilai keterampilan proses sains peserta didik berturut-turut dari pertemuan pertama hingga pertemuan keempat dengan kriterin baik, baik dan sangat baik. Terdapat peningkatan nilai dari keseluruhan pertemuan. Hal ini menunjukkan ketercapaian keterampilan

proses sains dalam mendefinisikan operasional variabel dimana peserta didik mampu menyatakan suatu pernyataan yang mendeskripsikan cara mengukur variabel tertentu yang mana menyatakan tindakan yang akan dilakukan (Suyidno et al., 2020).

Indikator keempat yaitu melakukan percobaan menunjukkan bahwa nilai keterampilan proses sains peserta didik berturut-turut dari pertemuan pertama hingga pertemuan keempat dengan kriteria baik, baik, sangat baik dan sangat baik. Terdapat peningkatan nilai dari keseluruhan pertemuan. Hal ini menunjukkan ketercapaian keterampilan proses sains dalam melakukan percobaan peserta didik mampu melakukan sesuai prosedur yang telah disediakan di LKPD dengan bimbingan guru (Suyidno et al., 2020).

Indikator kelima yaitu menganalisis data menunjukkan bahwa nilai keterampilan proses sains peserta didik berturut-turut dari pertemuan pertama hingga pertemuan keempat dengan kriteria kurang baik, cukup, sangat baik dan sangat baik. Terdapat peningkatan nilai dari keseluruhan pertemuan. Hal ini menunjukkan ketercapaian keterampilan proses sains dalam menganalisis data. Pada indikator ini, terdapat nilai yang berkriteria cukup diantara yang lain karena sebagian peserta didik masih belum menganalisis data yang telah diperoleh. Peserta didik harus penuh dengan bimbingan pada aspek ini. Peserta didik pada aspek ini didorong agar mampu menggunakan pengetahuan dan keterampilannya untuk meningkatkan kualitas dari menganalisis data yang dilakukannya (Suyidno et al., 2020).

Indikator terakhir atau indikator keenam yaitu menyimpulkan hasil data menunjukkan bahwa nilai keterampilan proses sains peserta didik berturut-turut dari pertemuan pertama hingga pertemuan keempat dengan kriteria sangat baik, sangat baik, cukup dan

sangat baik. Terdapat peningkatan nilai dari keseluruhan pertemuan. Hal ini menunjukkan ketercapaian keterampilan proses sains dalam menyimpulkan hasil percobaan dimana peserta didik membuat pernyataan yang mengikhtisarkan apa yang telah dipelajari dari eksperimen (Suyidno et al., 2020). Pada indikator ini, terdapat nilai yang berkriteria cukup diantara yang lain karena sebagian peserta didik masih belum menyimpulkan hasil percobaan yang telah diperoleh. Peserta didik harus dengan penuh bimbingan pada aspek ini.

Dalam hal ini membuktikan bahwa peserta didik telah mampu mengikuti pembelajaran sesuai dengan harapan yang diinginkan. Pencapaian peserta didik tersebut didukung karena adanya motivasi yang timbul dalam diri mereka sehingga dengan adanya motivasi yang timbul dalam diri mereka sehingga mampu mendorong untuk mencapai tujuan yang diinginkannya. Sesuai dengan teori belajar Jean Piaget yang mengatakan anak memainkan peran aktif dalam proses menyusun pengetahuannya sendiri mengenai realitas. Pada pertemuan pertama peserta didik belajar secara penuh dengan bimbingan guru kemudian pada pertemuan selanjutnya peserta didik diberikan kesempatan membangun pengetahuannya sendiri meskipun guru masih terlibat dan pada pertemuan terakhir peserta didik harus memerankan peran aktif dalam menyusun pengetahuannya sendiri sesuai dengan teori Piaget.

## **SIMPULAN**

Simpulan dari hasil penelitian pengembangan ini adalah bahan ajar suhu dan kalor berbasis multimodel yang menggunakan model pengajaran langsung, model pembelajaran inkuiri terbimbing dan model pembelajaran kooperatif yang dikembangkan dinyatakan layak dengan bahan ajar yang

berkategori valid, praktis, dan efektif untuk digunakan pada proses pembelajaran.

Adapun rekomendasi untuk peneliti mendatang, antara lain: bagi pendidik, sebelum memulai penelitian agar memberitahukan pada peserta didik untuk disiplin terhadap kehadiran; bagi pendidik agar memperhatikan alikasi waktu setiap pertemuan sehingga fase yang ada terlaksana dengan baik; bagi mahasiswa agar melakukan simulasi terlebih dahulu sebelum terjun kelapangan agar dapat memperkirakan kendala yang ada.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alhamdani, L., Hairida, A., & Ifriany, H. (2017). Pengaruh model direct instruction terhadap keterampilan psikomotorik siswa pada praktikum evaporasi. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(10), 1–13.
- Almuntasheri, G., & Wright. (2016). The effectiveness of a guided inquiry-based, teachers' professional development programme on saudi students' understanding of density. *Science Education International*, 27(1), 16–39.
- Ambarsari, W., & Santosa, S. (2013). Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Dasar Pada Pelajaran Biologi Siswa Kelas VIII SMP Negeri 7 Surakarta. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(1), 81–95.
- Arifuddin, M., Aslamiah, M., Misbah, M., & Dewantara, D. (2020). The implementation of guided inquiry model on the subject matter harmonious vibration. *Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1422, No. 1, p. 012001)*. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1422/1/012001>
- Aththibby, A. R. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Animasi Flash Topik Bahasan Usaha dan Energi. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(2).
- Borich, G. D. (2003). *Observation skills for effectiv teaching*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Daryanto, & Dwicahyono, A. (2014). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Handayani, B. T., Arifuddin, M., & Misbah, M. (2017). Meningkatkan keterampilan proses sains melalui model guided discovery learning. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 1(3), 143–154.
- Hartanto, W. (2014). *Pembelajaran aktif teori dan assesman*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Hidayat, M. W., Zainuddin, Z., & Salam, A. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Pada Pokok Bahasan Listrik Dinamis Menggunakan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(1), 21–26.
- Kamsinah, D. L., Jamal, M. A., & Misbah, M. (2016). Meningkatkan hasil belajar dan keterampilan prosedural siswa melalui model pengajaran langsung pada pembelajaran fisika di kelas x 3 sma negeri 10 banjarmasin. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(2), 137–143. <https://doi.org/10.20527/bipf.v4i2.1270>
- Komariah, U. H., Jamal, M. A., & Misbah, M. M. (2017). Meningkatkan keterampilan proses sains melalui model inquiry discovery learning terbimbing pada pokok bahasan fluida statis di kelas xi ipa 4 sman 11 banjarmasin. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(3), 309–327.
- Misbah, M., Wati, M., Rif'at, M. F., & Prastika, M. D. (2018).

- Pengembangan petunjuk praktikum fisika dasar i berbasis 5M untuk melatih keterampilan proses sains dan karakter wasaka. *Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat*, 15(1), 26–30.
- Misbah, Misbah, Dewantara, D., Hasan, S. M., & Annur, S. (2018). The Development of Student Worksheet By Using Guided Inquiry Learning Model To Train Student'S Scientific Attitude. *Unnes Science Education Journal*, 7(1), 19–26. <https://doi.org/10.15294/USEJ.V7I1.15799>
- Panjaitan, D. J. (2016). Meningkatkan hasil belajar siswa dengan metode pembelajaran langsung. *Jurnal Mathematics Paedagogic*, 1(1), 83–90.
- Pratama, Y. A. (2019). Relevansi teori belajar behaviorisme terhadap pendidikan agama islam. *Jurnal Pendidikn Agama Islam Al-Thariqah*, 4(1), 38–49.
- Rahmawati, D., Nugroho, S. E., & Putra, N. M. D. (2014). Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe number head together berbasis eksperimen untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP. *Unnes Physics Education Journal*, 3(1).
- Ramdani, Y. (2012). Pengembangan indtrumen dan bahan ajar untuk meningkatkan kemampuan komunikasi, penalaran, dan koneksi matematis dalam konsep integral. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 13(1), 44–52.
- Simbolon, D. H., & Sahyar. (2015). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis eksperimen riil dan laboratorium virtual terhadap hasil belajar fisika siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 21(3), 299–315.
- Sudrajat, A., Zainuddin, Z., & Misbah, M. (2017). Meningkatkan keterampilan proses sains siswa kelas x ma muhammadiyah 2 al furqan melalui model pembelajaran penemuan terbimbing. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 1(2), 74–85.
- Suyidno, S., Nur, M., Yuanita, L., & Salam, M. (2020). *Creative Responsibility Based Learning: Kreatif Pendidiknya, Dahsyat Peserta Didiknya. First Edit*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press.
- Ulmiah, N., Adriani, N., & Fathurahman, A. (2016). Studi keterampilan proses sains siswa SMA kelas X pada pembelajaran fisika pokok bahasa suhu dan kalor melalui model pembelajaran kooperatif tipe group investigation di SMA Negeri 11 Palembang. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 3(1), 52–60.
- Wicaksono, D., Arifuddin, M., & Misbah, M. (2017). Meningkatkan keterampilan prosedural siswa kelas viii e smp negeri 31 banjarmasin melalui model pengajaran langsung pada pembelajaran ipa fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 1(2), 64–73.
- Widoyoko, E. P. (2016). Evaluasi program pembelajaran. In *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Zainuddin, Z., Mastuang, M., Misbah, M., Melisa, M., Ramadhani, F. D., Rianti, D., & Rusmawati, I. (2020). The Effectiveness of Fluid Physics Practicum Module Based On Wetland Environment to Train Science Process Skills. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 3(2), 76–84.
- Zainuddin, Z., & Suriasa, S. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Fisika*. Banjarmasin: FKIP UNLAM. Tidak Dipublikasikan.