

Pengembangan LKPD Berbasis STEM untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Inkuiri Terbimbing

Nanda Mahjatia, Eko Susilowati, dan Sarah Miriam

Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia

nandamahjatia97@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilatar belakangi oleh belum terlatihnya keterampilan proses sains peserta didik di salah satu sekolah di Kota Banjarmasin. Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta didik (LKPD) berbasis STEM untuk melatih keterampilan proses sains dan mendeskripsikan kelayakan yang dilihat dari: 1) Validitas LKPD; 2) Kepraktisan LKPD; 3) Efektivitas LKPD; 4) Pencapaian keterampilan proses sains; dan 5) Pencapaian STEM. Metode Penelitian dan Pengembangan digunakan dalam penelitian ini melalui tahap pengembangan model ADDIE dengan objek uji coba 22 peserta didik kelas XI MIPA 2 dan subjek LKPD berbasis STEM bertempat di salah satu sekolah di kota Banjarmasin. Hasil Penelitian ini menunjukkan: 1) Validitas LKPD berkategori valid. 2) LKPD yang dikembangkan dinyatakan praktis, karena angket respon dari peserta didik berkategori praktis. 3) Efektivitas LKPD yang dikembangkan diukur dari N-gain dimana nilai dari N-gain yang didapat berkategori sedang yang berarti efektif. 4) Pencapaian KPS melalui LKPD berbasis STEM yang didapat secara keseluruhan sangat baik dan mengalami peningkatan disetiap pertemuan. 5) Pencapaian STEM melalui LKPD berbasis STEM yang didapat secara keseluruhan sangat baik dan mengalami peningkatan disetiap pertemuan. Disimpulkan bahwa LKPD berbasis STEM untuk melatih keterampilan proses sains peserta didik layak digunakan dalam proses pembelajaran di tingkat SMA.

Kata Kunci: STEM; LKPD; Keterampilan Proses Sains; Inkuiri Terbimbing

Abstract

This research was motivated by the untrained science process skills of students in a school in Banjarmasin City. The purpose of this study was to develop STEM-based student worksheets to train science process skills and describe the feasibility as seen from 1) the validity of the student worksheets; 2) practicality of student worksheets; 3) The effectiveness of student worksheets; 4) Achievement of science process skills; and 5) Achievement of STEM. The Research and Development method used in this study through the ADDIE model development stage with the test object of 22 students of class XI MIPA 2 and STEM-based student worksheets subjects located in one of the schools in the city Banjarmasin. The results of this study indicate: 1) The validity of student worksheets is categorized as valid. 2) The developed student worksheets were declared practical because the students' response questionnaire was categorized as practical. 3) The effectiveness of the developed student worksheets is measured from the N-gain where the N-gain value is categorized as a medium, which means effective. 4) The overall achievement of science process skills through STEM-based student worksheets is very good and has increased in every meeting. 5) Achievement of STEM through STEM-based student worksheets which is as a whole, is very good and has increased in every meeting. It was concluded that the STEM-based student worksheets to train students' science process skills was appropriate for use in the learning process at the high school level.

Keywords: STEM; *Student Worksheet*; *Science process skills*; *Guided Inquiry*.

Received : 11 May 2020

Accepted : 8 January 2021

Published : 8 January 2021

DOI : <https://doi.org/10.20527/jipf.v4i3.2055>

© 2020 Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika

How to cite: Mahjatia, N., Susilowati, E., & Miriam, S. (2020). Pengembangan LKPD Berbasis *STEM* untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(3), 139-150.

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 menekankan pada proses pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik, hal ini diartikan untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik dalam mengenal, memahami berbagai materi menggunakan pendekatan ilmiah. Informasi bisa berasal dari mana saja, tidak bergantung pada pengajar atau guru (Misbah, Wati, & Mahtari, 2016). Fisika dibelajarkan sebagai wahana untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari, serta menumbuhkan kemampuan berpikir dan bersikap ilmiah. Siswa dituntut untuk memahami dan memaknai ilmu yang didapat guna memecahkan dan menyikapi fenomena dan kejadian alam secara kritis dan ilmiah (Roby & Trapsilo, 2017).

Pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik dari pembelajaran fisika dan kurikulum 2013 untuk melatihkan KPS ialah pembelajaran inkuiri (Arifuddin, Aslamiah, Misbah, & Dewantara, 2020; Putri, Koto, & Putri, 2018), pembelajaran ini dapat mengembangkan cara berpikir ilmiah yang menempatkan peserta didik sebagai pembelajar dalam memecahkan suatu permasalahan dan memperoleh pengetahuan yang bersifat penyelidikan sehingga dapat memahami konsep-konsep sains, dan dapat di katakana juga bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan cara berpikir siswa

dalam memahami konsep-konsep dalam pembelajaran fisika (Amilasari & Sutiadi, 2008; Kurniawati, Wartono, & Diantoro, 2014).

Pembelajaran STEM merupakan salah satu pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013 yang menekankan pada proses pembelajaran agar peserta didik dapat memahami berbagai materi menggunakan pendekatan ilmiah. Pembelajaran STEM merupakan integrasi dari penggabungan empat ilmu pengetahuan dari pembelajaran sains, teknologi, teknik, dan matematika yang disarankan untuk membantu kesuksesan keterampilan abad ke-21 (Aldila, Abdurrahman, & Sesunan, 2017; Hartini, Mariani, Misbah, & Sulaeman, 2020). Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang dapat dihubungkan dengan STEM karena dengan menggunakan STEM keterampilan proses sains peserta didik dapat terlatih melalui bagian science. Keterampilan proses sains sangat penting bagi peserta didik sebagai bekal untuk menggunakan metode ilmiah dalam menemukan konsep atau fakta (Elnada, 2016; Handayani, Arifuddin, & Misbah, 2017; Komariah, Jamal, & Misbah, 2017; Mastuang et al., 2020; Sudrajat, Zainuddin, & Misbah, 2017).

STEM merupakan integrasi antara empat disiplin ilmu pengetahuan (sains), teknologi, rekayasa, dan matematika

dengan menggunakan pendekatan interdisipliner dan diterapkan dengan berdasarkan konteks dunia nyata dan pembelajaran berbasis masalah (Aminillah, 2016). *STEM* merupakan pendekatan pembelajaran terpadu yang menghubungkan pengaplikasian di dunia nyata dengan pembelajaran di dalam kelas yang meliputi ilmu pengetahuan alam (sains), teknologi, hasil rekayasa, dan matematikanya (Khoiriyah & Husamah, 2018). Pembelajaran berbasis *STEM* dapat melatih peserta didik dalam menerapkan pengetahuannya untuk membuat desain sebagai bentuk pemecahan masalah terkait dengan lingkungan dan teknologi (Permanasari, 2016).

Perangkat pembelajaran yang mendukung untuk melatih keterampilan proses sains peserta didik ialah LKPD. LKPD secara umum merupakan perangkat pembelajaran sebagai pelengkap/sarana pendukung pelaksana Rencana Pembelajaran (RPP) (Syamsurizal, Epinur, & Marzelina, 2014). Guru sebaiknya menyiapkan lembar kerja peserta didik (LKPD) agar dapat mengembangkan keterampilan proses peserta didik, baik dalam penyajian pembelajaran dengan eksperimen maupun non eksperimen (Syamsurizal et al., 2014).

Pembelajaran fisika, sangat jarang menggunakan metode praktikum meskipun sarana laboratorium tersedia di sekolah (Salam, Miriam, Arifuddin, & Ihsan, 2016). Pada saat proses pembelajaran, guru juga jarang menghubungkan materi yang dipelajari dengan konsep kehidupan sehari-hari. Fakta di atas serupa dengan hasil wawancara dan observasi dengan guru mata pelajaran fisika di salah satu sekolah negeri di Banjarmasin yang menunjukkan bahwa KPS peserta didik masih tergolong rendah. Guru juga menyatakan bahwa peserta didik belum pernah menggunakan LKPD berbasis *STEM* dalam mempelajari konsep fisika.

Hal ini sesuai dengan hasil dari data angket yang disebarkan pada sekolah tersebut yang menyatakan bahwa konsep fisika yang diajarkan guru di sekolah tersebut belum terintegrasi *STEM* dan menunjukkan muatan sains tergolong rendah, teknologi tergolong tinggi, *engineering* tergolong rendah dan matematika tergolong rendah dari skor ideal 4,0. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa dengan pendekatan terpadu *STEM* berbasis inkuiri terbimbing pada materi suhu dan kalor efektif digunakan sebagai bahan ajar (Aminillah, 2016). LKPD yang dikembangkan dengan pendekatan *STEM* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Lestari, Astuti, & Darsono, 2018). LKPD berbasis *STEM* layak digunakan sebagai sumber belajar penunjang dan efektif untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa (Aldila et al., 2017).

Pengembangan LKPD berbasis *STEM* dapat mengatasi permasalahan pada siswa dan guru. LKPD yang dikembangkan berisikan empat disiplin ilmu yaitu *science*, *technology*, *engineering*, and *mathematics*. Pada bagian *science* dapat melatih KPS peserta didik, sedangkan pada bagian *technology*, *engineering*, and *mathematics*-nya dapat membuat peserta didik berpikir kritis dan berpikir kreatif.

Masalah tersebut mendasari peneliti untuk melakukan penelitian dengan mengembangkan LKPD berbasis *STEM* untuk melatih KPS peserta didik melalui penerapan inkuiri terbimbing. Adapun tujuan umum dari penelitian ini yaitu: dihasilkannya LKPD berbasis *STEM* yang efektif dan dapat melatih KPS peserta didik melalui penerapan Inkuiri Terbimbing. Penelitian ini dibatasi pada materi suhu dan kalor.

METODE

Jenis penelitian ini merupakan jenis penelitian *research and development*.

Desain penelitian dan pengembangan yang digunakan menggunakan model *ADDIE*. Desain Model *ADDIE* yaitu: (1) Analisis (*Analysis*), (2) Desain (*Design*), (3) Pengembangan (*Development*), (4) Implementasi (*Implementation*), dan (5) Evaluasi (*Evaluation*) (Sutarti & Irawan, 2017).

Subjek penelitian yaitu LKPD berbasis *STEM* pada materi suhu dan kalor, sedangkan objek dari penelitian ini yaitu peserta didik kelas XI dengan jumlah peserta didik sebanyak 37 orang.

Instrumen validitas LKPD berbasis *STEM*. Instrumen validitas tersebut diisi oleh 1 validator praktisi dan 1 validator akademisi. LKPD dinyatakan layak jika minimal memenuhi kriteria valid. Bila teruji valid maka data yang sudah didapatkan bias diuji kereabilitasnya lagi dengan menggunakan rumus koefisien kesepakatan. Instrumen validitas Tes Hasil Belajar (THB) diisi oleh 1 validator praktisi dan 1 validator akademisi. THB dinyatakan layak jika minimal memenuhi kriteria valid.

Kepraktisan pengembangan LKPD berbasis *STEM* ditinjau dari angket respon. Penilaian angket respon peserta didik dihitung dari skor rata-rata yang diperoleh oleh jawaban peserta didik dari menjawab angket respon. Data penilaian peserta didik diperoleh berupa checklist pada angket respon dikatakan layak jika minimal memenuhi kriteria praktis.

Efektivitas LKPD dilihat dari tes hasil belajar kognitif peserta didik, yang akan dilakukan dengan *pretest* dan *posttest*. Hasil yang didapat akan dihitung nilai *N-gain* nya kemudian LKPD dikatakan layak jika minimal memenuhi kriteria sedang.

Instrumen pencapaian KPS ditinjau melalui lembar pengamatan yang dilakukan oleh dua orang pengamat. LKPD akan dinyatakan layak jika memenuhi kriteria baik. Firstananda & Sugiyono (2015) menyatakan tingkat kepraktisan pada LKPD yang dikembangkan dapat ditentukan melalui

angket respon. Angket respon ini digunakan untuk mengetahui tanggapan pengguna LKPD yang dikembangkan. Angket tersebut mencakup respon mengenai seberapa cocok dan mudah LKPD tersebut diterapkan. LKPD dikatakan praktis jika hasil dari pengisian angket respons siswa berada pada kriteria minimal baik. Penilaian angket respon dihitung dengan merata-ratakan skor yang diperoleh dari jawaban peserta didik pada angket respon.

Aldila et al., (2017) menyatakan untuk menguji keefektifan sebuah produk yang dikembangkan dilakukan dengan cara memberikan *pretest* dan *posttest* kepada siswa pada saat uji lapangan. Produk akan dikatakan efektif jika terdapat perbedaan antara nilai *pretest* dan *posttest*. Data keefektifan dari LKPD dilihat dari tes hasil belajar, penilaian efektivitas hasil belajar dilihat dari hasil belajar kognitif peserta didik, yang ditentukan melalui *Normalized Gain (N-Gain)*, dan disesuaikan dengan tabel kriteria Hake (1998).

Ketercapaian KPS ditinjau melalui lembar pengamatan yang dilakukan oleh dua orang pengamat. Pengamat akan mengamati saat pembelajaran berlangsung dan dari LKPD berbasis *STEM*.

Penilaian pencapaian *STEM* dilihat dari rerata jawaban peserta didik melalui lembar pengamatan *STEM*. Penilaian pencapaian *STEM* dengan cara menghitung, merata-rata skor yang diperoleh dari jawaban peserta didik dalam menjawab pendekatan *STEM* pada LKPD berbasis *STEM*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan LKPD yang dikembangkan ini sudah ditelaah oleh tim ahli yaitu dua dosen pendidikan fisika. Dari hasil diskusi tim ahli ini diharapkan lembar kerja peserta didik yang dikembangkan ini bisa digunakan

dalam pembelajaran fisika pada materi suhu dan kalor.

Hasil pengembangan LKPD berbasis *STEM* yang telah disesuaikan dengan suhu dan kalor dan karakteristik peserta didik kelas XI. Gambar 1 memperlihatkan dari bagian *science*, yaitu tujuan dari pembelajaran, rumusan masalah, rumusan hipotesis, mengidentifikasi

variabel, alat dan bahan serta langkah percobaan, hasil dan pembahasana, menganalisis data, dan kesimpulan. Bagian *Science* dalam LKPD berbasis *STEM* ditunjukkan pada Gambar 1 dan bagian *technology, engineering, and mathematics* dalam LKPD berbasis *STEM*. Ditunjukkan pada Gambar 2.

SCIENCE

Tujuan Pembelajaran:

- 1.1.1. Melalui kegiatan pembelajaran berbasis *STEM*, siswa dapat memahami konsep suhu dan kalor.
- 1.1.2. Melalui kegiatan pembelajaran berbasis *STEM*, siswa dapat memahami konsep suhu dan kalor.
- 1.1.3. Melalui kegiatan pembelajaran berbasis *STEM*, siswa dapat memahami konsep suhu dan kalor.
- 1.1.4. Melalui kegiatan pembelajaran berbasis *STEM*, siswa dapat memahami konsep suhu dan kalor.
- 1.1.5. Melalui kegiatan pembelajaran berbasis *STEM*, siswa dapat memahami konsep suhu dan kalor.

RUMUSAN HIPOTESIS

Alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah: termometer, gelas ukur, bejana, air, dan pemanas. Hasil dari percobaan ini adalah: suhu air akan meningkat jika dipanaskan.

IDENTIFIKASI VARIABEL

Pada kegiatan percobaan ini, variabel yang dapat diidentifikasi adalah:

- a. Variabel bebas: suhu air.
- b. Variabel terikat: waktu pemanasan.
- c. Variabel kontrol: jenis bejana.

ALAT DAN BAHAN

1. Batang aluminium 1 buah
2. Batang besi 1 buah
3. Batang tembaga 1 buah
4. Korek api 1 buah
5. Stopwatch digital 1 buah
6. Penggaris 1 buah
7. Spiritus secukupnya
8. Muschenbroek 1 buah

Langkah Kerja

Gambar 2. Percobaan pemanasan zat padat.

1. Catatlah jenis logam (Besi, Aluminium, dan Tembaga) yang digunakan.
2. Aturlah posisi ketiga logam pada alat Muschenbroek seperti pada gambar 2 dan pastikan posisi awalnya sama.
3. Panaskan ketiga logam tersebut dengan menggunakan pembakar spiritus.
4. Mengamati skala pada termometer setelah menunjukkan 35°C dan 40°C.
5. Mencatat hasil pengamatan pada tabel 1. Data hasil percobaan.

HASIL DATA PERCOBAAN

Tabel 1. Hasil data percobaan pemanasan zat padat.

Panjang awal (L_0) =
Suhu awal (T_0) =

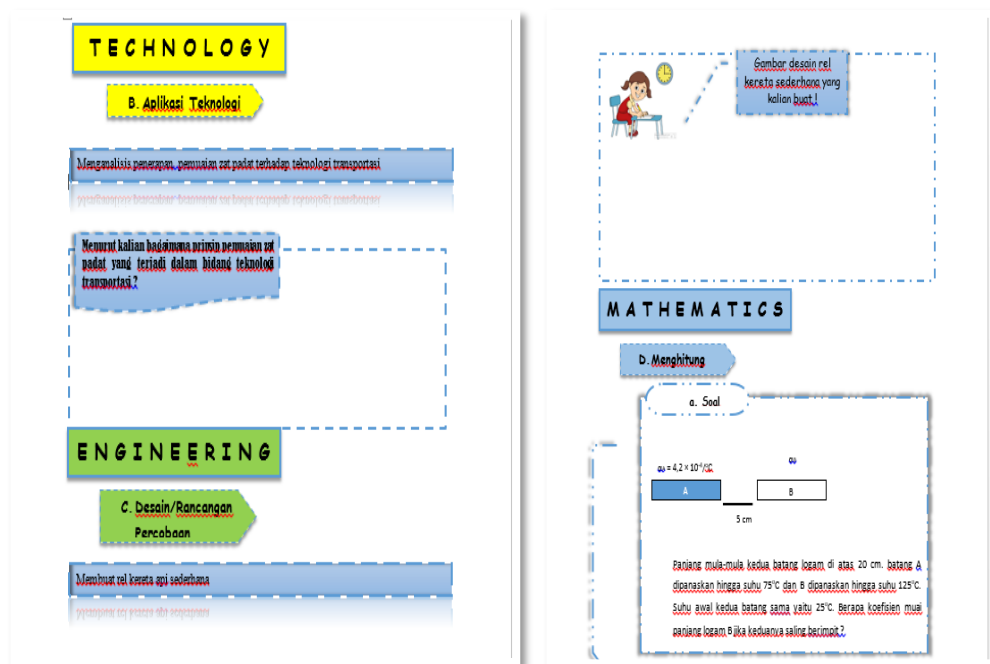
No.	Jenis bahan	suhu	Panjang akhir
1	Aluminium		
2	Kuningan		

MENGANALISIS DATA HASIL PERCOBAAN

Lakukanlah analisis data sesuai dengan hasil data percobaan yang kalian dapatkan!

Jenis bahan	Pertambahan suhu (ΔT)	Pertambahan panjang (ΔL)	$\Delta L \times \Delta T$	$\frac{\Delta L}{\Delta T}$

Gambar 1 Bagian *Science* dalam LKPD berbasis *STEM*

Gambar 2 Bagian *technology, engineering, and mathematics* dalam LKPD berbasis *STEM*

Gambar 2 menunjukkan bagian dari *technology, engineering, and mathematics* dimana bagian *technology* yaitu peserta didik disuruh menganalisis penerapan teknologi pada kehidupan sehari-hari. Bagian dari *engineering* yaitu peserta didik disuruh untuk menggambar atau mendesain sesuai dengan alat dan bahan serta langkah kerja. Pada bagian dari *mathematics*,

peserta didik disuruh untuk menjawab analisis dari soal yang diberikan.

Validitas LKPD berbasis *STEM*

Uji validitas dari LKPD terdiri dari aspek dari didaktif, kontruksi, dan kebahasaan dan grafis dari LKPD. Hasil perhitungan LKPD dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil validitas LKPD

Aspek Kriteria	Jumlah Per Aspek	Rata-rata	Kategori
Didaktif	37	2,83	Valid
Konstruksi	18	3,00	Valid
Teknis	18	3,00	Valid
Rata-Rata Keseluruhan	2,94		
Validitas	2,94 (Valid)		
Realibilitas	1,00 (Derajat realibilitas sangat tinggi)		

LKPD ini disesuaikan dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang sesuai dengan kurikulum 2013. Pada Tabel 1. yang berisikan hasil validitas dari LKPD menunjukkan bahwa ketiga aspek dari lembar validasi LKPD

menunjukkan kategori valid. Dapat dikatakan bahwa LKPD yang dikembangkan sudah layak diuji coba, menurut Salirawati (2006) menyebutkan suatu LKPD dikatakan layak jika memenuhi tiga syarat, yaitu syarat

didaktif, syarat kontruksi, dan syarat teknis. Syarat didaktif adalah syarat yang berkaitan dengan terpenuhinya asas-asas pembelajaran efektif dalam suatu LKPD. Syarat kontruksi adalah syarat yang berkaitan dengan kebahasaan, sedangkan syarat teknis adalah syarat yang berkaitan dengan penulisan yang berdasarkan kaidah yang telah ditetapkan (Salirawati, 2006).

Hasil Aspek kriteria didaktif memperoleh kategori valid, dimana pada kriteria ini telah sesuai dengan apa yang menjadi syarat didaktif yaitu syarat yang berkaitan dengan asas-asas pembelajaran yang efektif dalam suatu LKPD, hal ini telah sesuai dengan apa yang dikatakan oleh Das Saliwati. Sedangkan pada aspek kontruksi memperoleh kategori valid, dimana telah sesuai juga dengan apa yang menjadi syarat dari syarat kontruksi yang dimana kebahasaan yang digunakan pada LKPD berbasis *STEM* ini telah sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Prastowo dalam Kurnia (2019) yaitu LKS harus disusun dengan format dan desain yang menarik sehingga mudah dibaca, agar siswa dapat memahami kegiatan-kegiatan yang ada dalam LKPD. Darmojo dan Kaligis dalam Sulistiyowati (2018) menyatakan pada syarat kontruksi didalam LKPD meliputi menyediakan ruangan yang cukup untuk memberi keleluasaan pada siswa untuk menuliskan jawaban atau menggambar pada LKPD.

Hasil dari validasi pada LKPD yang dikembangkan secara keseluruhan dikategorikan valid dan reabilitas sangat tinggi. Hasil dari validasi pada LKPD yang berkategori valid ini menyatakan bahwa LKPD yang dikembangkan sudah memenuhi standar komponen LKPD yang baik, serta bisa dikatakan LKPD yang dikembangkan ini mampu menghasilkan data pencapaian KPS dengan benar.

Kepraktisan LKPD

Kepraktisan LKPD dilihat dari angket respon diukur melalui jawaban dari peserta didik pada saat menjawab angket respon yang dibagikan pada akhir pertemuan. Hasil kepraktisan angket respon peserta didik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Kepraktisan angket respon peserta didik

Aspek Angket Respon	Rata-Rata	Kategori
Kegiatan Percobaan Pendekatan Penulisan Materi Keterampilan proses sains Penampilan Fisik	3,00 2,91 2,82 2,85 2,83	Praktis Praktis Praktis Praktis Praktis
Rata-Rata Per Aspek	2,88	
Kategori		Praktis

Berdasarkan hasil dari kepraktisan angket respon pada Tabel 2. LKPD berbasis *STEM* berkategori praktis. Pada aspek kegiatan percobaan berkategori praktis, hal ini berarti dengan menggunakan LKPD berbasis *STEM* peserta didik dapat dengan mudah melakukan percobaan. Menurut (Andriani, Saparini, & Akhsan, 2018) menyatakan bahwa dengan memberikan respon secara tertulis, kita dapat mengetahui secara lebih baik mengapa mereka senang atau mengapa mereka tidak senang atas aspek pembelajaran tertentu. Sulistiyowati (2018) menyatakan bahwa LKPD pengembangan berbasis *STEM* dinyatakan praktis jika respon dari peserta didik setelah menggunakan LKPD dalam pembelajaran memudahkan peserta didik dalam pembelajaran.

Efektivitas LKPD

Efektivitas lembar kerja peserta didik dapat diukur melalui hasil belajar peserta didik. Hasil belajar ini diukur menggunakan tes hasil belajar (THB) yang dilakukan sebelum melakukan

pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *STEM (pretest)* dan sesudah melakukan pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *STEM (posttest)*. Pada THB yang diberikan berisikan 6 soal esai untuk mengukur pengetahuan kognitif

peserta didik. Hasil dari *pretest* dan *posttest* peserta didik tadi digunakan untuk mengukur *N-gain*. Hasil perhitungan *N-gain* dari hasil pengetahuan kognitif peserta didik dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil belajar kognitif peserta didik

Rata-rata <i>Pretest</i>	Rata-rata <i>Posttest</i>	<i>N-gain</i> < <i>g</i> >	Kategori
45,54	68,94	0,43	Sedang

Tes hasil belajar kognitif peserta didik dapat dilakukan melalui *pretest* dan *posttest* yang dilakukan setelah peserta didik memperoleh pelajaran (Annur & Mahardika, 2017). Hasil dari *pretest* dan *posttest* serta hasil dari *N-gain* dapat dilihat pada Tabel 3. Soal yang disediakan pada THB berjumlah 6 soal dengan soal yang berbentuk esai. Peserta didik yang dapat mencapai nilai KKM yaitu nilai 70 adalah 10 orang. Hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik belum memenuhi indikator keberhasilan.

Penyebab terjadinya beberapa peserta didik belum tuntas, ialah adanya beberapa peserta didik yang masih malu bertanya ketika belum paham, adanya beberapa peserta didik yang kurang tepat dalam menyelesaikan soal tersebut. Suroso (2016) menyatakan jenis kesalahan yang dilakukan peserta didik

adalah kesalahan konsep, kesalahan strategi, kesalahan terjemahan, dan kesalahan hitung. Kesalahan terjemahan merupakan kesalahan pada saat tidak memahami simbol fisika, dan kurang telitinya peserta didik dalam membaca serta memahami maksud soal.

Pencapaian KPS

Pencapaian dari KPS diukur melalui dua orang pengamat yang mengamati peserta didik dalam melakukan percobaan dan dalam menilai LKPD pada setiap pertemuan. Analisis untuk pencapaian keterampilan proses sains peserta didik dinilai melalui lembar pengamatan saat peserta didik melakukan kegiatan pembelajaran inkuiri oleh dua orang pengamat (Marisyah Marisyah, Zainuddin Zainuddin, & Hartini, 2016). Hasil pencapaian KPS dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Pencapaian KPS

Indikator KPS	Pertemuan 1		Pertemuan 2		Pertemuan 3		Pertemuan 4	
	Rerata	K	Rerata	K	Rerata	K	Rerata	K
1	3,86	SB	3,81	SB	3,90	SB	4,00	SB
2	2,95	B	3,95	SB	4,00	SB	4,00	SB
3	2,31	CB	3,97	SB	3,63	SB	4,00	SB
4	4,00	SB	4,00	SB	4,00	SB	4,00	SB
5	2,77	B	3,63	SB	3,63	SB	3,36	SB
6	1,86	CB	4	SB	4,00	SB	3,81	SB
7	3,22	B	2,95	B	3,63	SB	3,77	SB

Keterangan: 1) Mermuskan masalah; 2) Merumuskan Hipotesis; 3) Melakukan Percobaan; 4) Menganalisis Data; 5) Menyimpulkan Data; 6) Mengkomunikasikan LKPD. K = Kriteria; SB = Sangat Baik; B = Baik; CB = Cukup Baik.

Pada pertemuan 1, setiap indikator KPS memiliki kategori yang berbeda-beda, pada indikator merumuskan hipotesis, menganalisis data dan mengkomunikasikan LKPD berkategori baik. Pada indikator merumuskan masalah dan melakukan percobaan berkategori sangat baik, sedangkan pada mengidentifikasi variabel dan menyimpulkan data berkategori cukup baik. Pada pertemuan 2, hampir semua indikator KPS berkategori sangat baik terkecuali pada mengkomunikasikan LKPD. Sedangkan pada pertemuan 3 dan 4, semua indikator KPS berkategori sangat baik.

Triana (2014) yang menyatakan peserta didik dapat mencapai prestasi dengan baik apabila kita mengenal faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi belajar salah satunya adalah faktor non-intelektif dan faktor non-sosial yaitu: faktor-intelektif, yaitu unsur-unsur kepribadian tertentu seperti siap, kebiasaan, minat, kebutuhan, minat, motivasi, emosi, penyesuaian diri. Sedangkan faktor non-sosial yaitu, meliputi keadaan rumah, ruang belajar, fasilitas belajar dan buku-buku sumber. Amsari & Mudjiran (2018) yang menyatakan Seseorang dikatakan telah belajar sesuatu apabila ia mampu menunjukkan perubahan pada tingkah lakunya, apabila dia belum menunjukkan perubahan tingkah laku maka belum dikatakan bahwa ia telah melakukan proses belajar. Semakin sering suatu tingkah laku diulang/dilatih (digunakan),

maka asosiasi tersebut akan semakin kuat. Sedangkan menurut Rahayu, Rahayu, Susanto, & Yulianti (2011) menyatakan pembelajaran dengan melatih keterampilan proses membawa peserta didik terlibat langsung dalam kegiatan percobaan. Pengalaman secara langsung dan pembiasaan sikap kerjasama dan menghargai pendapat orang lain inilah membawa perubahan sikap ke arah lebih baik. Perubahan perilaku dalam belajar terjadi karena didahului oleh proses pengalaman.

Menurut Piyah (2019) menyatakan bahwa LKPD yang dikembangkan dinyatakan efektif, karena hasil pengamatan keterampilan proses sains termasuk kategori baik, LKPD berbasis *STEM* yang dikembangkan termasuk layak untuk melatih keterampilan proses sains peserta didik. Penjelasan ini menyatakan bahwa penggunaan LKPD dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing sangat efektif dalam melatih keterampilan proses sains peserta didik.

Pencapaian *STEM*.

Pencapaian dari pendekatan *science, technology, engineering, and mathematics* dilihat dari jawaban peserta didik pada kolom-kolom pendekatan tersebut yang telah disediakan pada LKPD berbasis *STEM*. Hasil pencapaian pendekatan *science, technology, engineering, and mathematics* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Pencapaian *STEM*

Aspek yang dinilai	Pertemuan 1		Pertemuan 2		Pertemuan 3		Pertemuan 4	
	Rerata	K	Rerata	K	Rerata	K	Rerata	K
<i>Science</i>	3,00	B	3,76	SB	3,83	SB	3,82	SB
<i>Technology</i>	1,36	CB	1,50	KB	4,00	SB	3,86	SB
<i>Engineering</i>	1,95	CB	2,36	CB	2,68	B	3,50	SB
<i>Mathematics</i>	2,59	B	2,65	B	3,68	SB	4,00	SB

Keterangan: K= Kriteria; B Baik; CB = Cukup Baik; SB = Sangat Baik

Hasil yang didapat pada tiap pertemuan berbeda-beda. Pada pertemuan 1 pada aspek yang dinilai pada pendekatan *technology* dan *engineering* dengan kategori cukup baik sedangkan pada aspek *mathematics* dengan kategori baik. Pada pertemuan 2 pada aspek *technology* mengalami penurunan dengan kategori kurang baik, sedangkan pada aspek *engineering* dengan kategori cukup baik, dan aspek *mathematics* dengan kategori baik. Pada pertemuan ke-3 aspek *technology* dan *mathematics* mengalami kenaikan dengan kategori sangat baik, sedangkan pada aspek *engineering* juga mengalami kenaikan dengan kategori baik. Pada pertemuan ke-4 semua aspek mengalami kenaikan dengan kategori sangat baik.

Piyah (2019) menyatakan tidak pernahnya menerapkan pendekatan *STEM* pada pembelajaran membuat peserta didik kurang memahami pengetahuan yang berkaitan dengan dunia nyata yang dialami peserta didik dalam kehidupan sehari-hari. Rerata keseluruhan pada pertemuan 1 menyatakan bahwa pencapaian *STEM* ialah dengan kategori yang cukup baik.

Pada pertemuan 2 ini peserta didik dibimbing untuk menganalisis penerapan teknologi masih banyak peserta didik yang bingung bahkan tidak menjawab sama sekali. Menurut Wiyanto (2000) dalam Arista, Nasir, & Azhar (2008) menyatakan proses pembelajaran ilmu fisika yang berlangsung di sekolah-sekolah hingga saat ini cenderung terjebak pada rutinitas. Rutinitas yang dimaksud adalah seringnya peserta didik hanya diajarkan rumus, contoh soal, dan latihan-latihan yang dikerjakan siswa, sehingga siswa akan cepat bosan dan kurang memahami penerapan materi pembelajaran fisika pada kehidupan sehari-hari. Tetapi meskipun begitu hasil rerata keseluruhan pencapaian *STEM* pada pertemuan ini dinyatakan dengan kategori cukup baik. Pada pertemuan 3 ini peserta didik mulai terbiasa menjawab pendekatan dari *Technology*, *Engineering*, and *Mathematics* pada LKPD. Sedangkan Rerata keseluruhan pada pertemuan 4 untuk pencapaian *STEM* dapat dikatakan dengan kategori sangat baik. Keseluruhan rerata pada pertemuan ini dinyatakan dengan kategori sangat baik. Piyah (2019) menyatakan pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis *STEM* dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik dibandingkan dengan penggunaan LKPD

konvensional, serta peningkatan motivasi juga berpengaruh terhadap aktivitas belajar peserta didik, dengan penggunaan LKPD *STEM*, peserta didik lebih aktif belajar sendiri, sehingga aktivitas belajar mengajar meningkat.

SIMPULAN

Hasil dari pengembangan LKPD, hasil uji coba, dan temuan yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis *STEM* untuk melatih KPS peserta didik melalui penerapan inkuiri terbimbing pada salah satu sekolah negeri di Banjarmasin praktis dan efektif serta teruji valid dengan pencapaian KPS dan KPS yang di peroleh sangat baik ketika digunakan pada saat pembelajaran. Penelitian dalam pengembangan LKPD berbasis *STEM* untuk melatih KPS siswa melalui Inkuiri Terbimbing mengalami beberapa keterbatasan, sehingga banyak kelemahan dan kekurangan. Produk LKPD berbasis *STEM* melalui penerapan Inkuiri Terbimbing ini dapat digunakan dalam meningkatkan KPS peserta didik agar lebih baik, guru tidak hanya menyampaikan materi tetapi juga dapat menjadi fasilitator peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran. Penelitian dan pengembangan LKPD berbasis *STEM* ini dapat dijadikan pertimbangan atau dikembangkan lebih lanjut terhadap melatih KPS siswa dengan menggunakan pembelajaran Inkuiri Terbimbing. Hal yang masih perlu ditingkatkan pada LKPD berbasis *STEM* ini adalah pada isi bagian *Technology*, *Engineering* dan *Mathematic* nya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldila, C., Abdurrahman, A., & Sesunan, F. (2017). Pengembangan LKPD berbasis *STEM* untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(4), 85–95.
- Amilasari, A., & Sutiadi, A. (2008). Peningkatan kecakapan akademik siswa SMA dalam pembelajaran fisika melalui penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing. *Jurnal Pengajaran MIPA FPMIPA UPI*, 12(2), 1–8.
- Amsari, D., & Mudjiran, M. (2018). Implikasi teori belajar thorndike (behavioristik dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Basicedu*, 2(2), 52–60.

- Andriani, N., Saparini, S., & Akhsan, H. (2018). Kemampuan literasi sains fisika siswa smp kelas vii di sumatera selatan menggunakan kerangka pisa (program for international student assesment. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(3), 278–291.
- Annur, S., & Mahardika, A. I. (2017). Pengembangan LKS pembelajaran fisika dengan menggunakan model CLIS (Children Learning in Science) di SMP 1 Muhammadiyah Banjarmasin. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(2), 25–33.
- 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>
- Arinillah, G. A. (2016). *Pengembangan buku siswa dengan pendekatan terpadu science, technology, engineering, and mathematics (STEM) berbasis inkuiri terbimbing pada materi kalor*. Skripsi Sarjana. Universitas Lampung, Bandar Lampung. Dipublikasikan.
- Arista, F. C., Nasir, M., & Azhar. (2008). *Analisis kesulitan belajar fisika siswa sekolah menengah atas negeri se-kota pekanbaru, Diakses melalui Repository University of Riau*. Retrieved from <http://repository.unri.ac.id/xmlui/handle/123456789/3643>.
- Elnada, I. W. (2016). Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dengan Model Inkuiri Terbimbing Pada Siswa Kelas X Pmia 3 Di SMAN 3 Banjarmasin. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(3), 228–236.
- Firstananda, E., & Sugiyono, S. (2015). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Materi Lingkaran Dengan Pendekatan Guided Discovery Untuk Siswa Kelas VIII SMP*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- 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.
- Hartini, S., Mariani, I., Misbah, M., & Sulaeman, N. F. (2020). Developing of students worksheets through STEM approach to train critical thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(4), 42029.
- Khoiriyah, A. J., & Husamah, H. (2018). Problem-based learning: Creative thinking skills, problemsolving skills, and learning outcome of seventh grade students. *JPBI (Jurnal Pendidik Biol Indonesia*, 4, 151–60.
- 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.
- Kurnia, R. F. I. (2019). *Pengembangan bahan ajar fluida statis berorientasi lingkungan lahan basah untuk melatih keterampilan proses sains siswa smk isfi banjarmasin. skripsi sarjana*. Univeristas Lambung Mangkurat, Banjarmasin. Dipublikasikan.
- Kurniawati, I. D., Wartono, W., & Diantoro, M. (2014). The Effect Of Peer Instruction Integrated Guided Inquiry Learning On Concepts Acquisition And Critical Thinking of Students. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 10(1), 36–46.
- Lestari, D. A. B., Astuti, B., & Darsono, T. (2018). Implementasi LKS dengan pendekatan STEM (science, technology, engineering, and mathematics) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 4(2), 202–207.
- Marisyah Marisyah, Zainuddin Zainuddin, & Hartini, S. (2016). Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran IPA Fisika Kelas VIII B SMPN 24 Banjarmasin Melalui Model Inkuiri Terbimbing. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(1), 52–63.
- Mastuang, M., Misbah, M., Zainuddin, Z., Haryandi, S., Dewantara, D., Hidayat, R., & Rianti, D. (2020). Validitas Modul Praktikum Fisika Dasar I Untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Mahasiswa. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online*, 8(2).
- Misbah, M., Wati, M., & Mahtari, S. (2016). Uji pemahaman keterampilan proses sains pada siswa kelas vii smp negeri 13 banjarmasin. *Prosiding Seminar Nasional*

- Sains Dan Pendidikan Sains. Hlm*, 126–129.
- Permanasari, A. (2016). STEM education: inovasi dalam pembelajaran sains. *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains*, 23–34. Hlm.
- Piyah, P. (2019). *Pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis STEM (science, technology, engineering, and mathematics) untuk melatih keterampilan proses sains*. Banjarmasin. Dipublikasikan: Skripsi Sarjana. Universitas Lambung Mangkurat.
- Putri, E. M. E., Koto, I., & Putri, D. H. (2018). Peningkatan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep gelombang cahaya dengan penerapan model inkuiri berbantuan simulasi phet di kelas xi mipa e sman 2 kota bengkulu. *Jurnal Kumparan Fisika*, 1(2 Agustus), 46–52.
- Rahayu, R., Susanto, S., & Yulianti, Y. (2011). Pembelajaran sains dengan pendekatan keterampilan proses untuk meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kreatif siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 106–110.
- Roby, A., & Trapsilo, T. (2017). Pengembangan bahan ajar interaktif fisika berwawasan SETS untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Prosiding Seminar Nasional*, 2527 – 5917.
- Salam, A., Miriam, S., Arifuddin, M., & Ihsan, I. N. (2016). Pengembangan bahan ajar berbasis lingkungan bantaran sungai barito untuk melatih keterampilan proses sains siswa. In *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah Tahun 2016 Universitas Lambung Mangkurat, Hlm* (pp. 684–688).
- Salirawati, D. (2006). Penyusunan dan penggunaan lks dalam proses pembelajaran. Makalah dipresentasikan pada Kegiatan Pengabdian Masyarakat, UNY Yogyakarta. In *Diakses melalui staffnew.uny.ac.id* . Pada tanggal 13 Desember 2019.
- 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.
- Sulistiyowati, S. (2018). *Pengembangan lembar kerja siswa berbasis science, technology, engineering, and mathematics materi gelombang bunyi untuk meningkatkan literasi sains siswa smp*. Skripsi Sarjana. Universitas Lampung, Bandar Lampung. Dipublikasikan.
- Suroso, S. (2016). Analisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal-soal fisika termodinamika pada siswa SMA Negeri 1 Magetan. *Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 1(8–18).
- Sutarti, S., & Irawan, I. (2017). *Kiat sukses meraih hibah penelitian pengembangan*. Sleman: Deepublish.
- Syamsurizal, S., Epinur, E., & Marzelina, D. (2014). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Non Eksperimen untuk Materi Keseimbangan Kimia Kelas XI IPA SMA N 8 Muaro Jambi. *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 6(2).
- Triana, V. N. (2014). Peningkatan kemandiriandan prestasi belajar ipa materi energi panas dan bunyi melalui metode inkuiridi kelas iv sd negeri 1 pamijen. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 1(1), 32–48.