

**PENINGKATAN KETERAMPILAN PROSES SAINS MELALUI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS
SAINTIFIK BERBANTUAN PROGRAM ALGODOO PADA
PEMBELAJARAN FISIKA**

***IMPROVING SCIENCE PROCESS SKILLS THROUGH
SCIENTIFIC-BASED STUDENT WORK SHEET WITH THE
ASSISTANCE OF THE ALGODOO PROGRAM IN
LEARNING PHYSICS***

Jurubahasa Sinuraya*, Yeyen Widiyanto

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Medan
Jl. Willem Iskandar/Pasar V, Medan, Sumatera Utara, 2022, Indonesia
*e-mail: jurubahasa@unimed.ac.id

Disubmit: 05 Maret 2023, Direvisi: 04 Mei 2023, Diterima: 07 Juni 2023

Abstrak. Lembar kerja peserta didik (LKPD) merupakan lembaran-lembaran kerja yang memuat instruksi kerja untuk membantu peserta didik untuk menyelesaikan tugas-tugas pembelajaran dan kegiatan penyelidikan terhadap suatu fenomena fisika. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis ketercapaian keterampilan proses sains (KPS) peserta didik melalui penggunaan LKPD berbantuan program Algodoo dalam materi Usaha. Jenis penelitian ini adalah kuasi eksperimen. Penelitian dilakukan di Madrasah Aliyah Negeri 1 Medan. Rancangan penelitian menggunakan *one group test-posttest design*. Subjek penelitian adalah lembar penilaian KPS. Teknik analisis data digunakan persamaan N-gain ternormalisasi. Hasil rerata N-gain adalah 0,6 dalam kategori sedang. Rerata N-gain dan level kategorinya menggambarkan ketercapaian KPS yang dibelajarkan dengan LKPD berbasis saintifik berbantuan Program Algodoo dapat meningkatkan KPS pesereta didik.

Kata Kunci: Lembar kerja peserta didik, Pembelajaran Saintifik, Keterampilan Proses Sains

Abstract. Student worksheets (LKPD) are worksheets that contain work instructions to help students complete learning tasks and investigative activities on a physical phenomenon. This study aims to analyze the achievement of students' science process skills (KPS) through the use of worksheets assisted by the Algodoo program in business material. This type of research is quasi-experimental. The research was conducted at Madrasah Aliyah Negeri 1 Medan. The research design used a one group test-posttest design. The research subjects were class X MIA 5 totaling 40 people. The data collection tool for this research is the KPS assessment sheet. The data analysis technique uses the normalized N-gain equation. The average N-gain result is 0.6 in the medium category. The average N-gain and its category level describe the achievement of KPS that is taught with scientific-based LKPD assisted by the Algodoo Program which can increase students' KPS.

Keywords: Student Worksheets, Scientific Learning, Science Process Skills

PENDAHULUAN

Fisika adalah suatu ilmu pengetahuan yang mempelajari fenomena-fenomena alam yang bersifat fisis yang memuat aspek proses, produk dan sikap ilmiah bersifat siklik, saling berhubungan, dan menerangkan

bagaimana fenomena-fenomena alam tersebut dapat terukur melalui pengamatan dan penelitian (Yuliani et al., 2012). Pembelajaran fisika dapat membuat pemahaman peserta didik menjadi lebih baik tentang dunia nyata melalui penggunaan proses dan prinsip-prinsip keilmuan,

keterlibatan aktif dalam diskusi yang berkaitan dengan IPTEK, serta meningkatkan kesejahteraan melalui pengetahuan, pemahaman dan keterampilan keilmuan (Tim Pengembangan Ilmu Pendidikan FIP - UPI, 2007). Agar peserta didik dapat mengembangkan pengalamannya dalam belajar fisika, seorang guru harus dapat mempersiapkan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik mata pelajaran dan kondisi di lapangan untuk menunjang pemahaman peserta didik dalam memahami konsep fisika dipelajari mereka. Persiapan perangkat pembelajaran yang wajib dipersiapkan setiap guru antara lain adalah LKPD. LKPD dapat dikembangkan oleh setiap guru untuk membuat peserta didik dapat mengikuti kegiatan belajar fisika dengan sistematis dan terstruktur.

(Depdiknas, 2008) LKPD disebut lembar kegiatan siswa (LKS) yaitu lembaran-lembaran yang di dalamnya memuat petunjuk beserta langkah-langkah penyelesaian tugas-tugas, dan tugas-tugas untuk dikerjakan oleh peserta didik. Kenyataannya di lapangan, lembar kerja yang dipakai di sekolah-sekolah umumnya masih berupa soal-soal latihan peserta didik, belum memuat langkah-langkah belajar yang akan dilakukan oleh peserta didik. Hal ini didukung dengan hasil angket yang diisi oleh beberapa fisika di Madrasah Aliyah Negeri 1 Medan, bahwa LKPD yang digunakan guru pada pembelajaran fisika cenderung masih berupa soal-soal pengetahuan konsep. Hal ini kurang relevan isi kurikulum yang digunakan saat ini. Seharusnya penggunaan LKPD di sekolah dapat menunjang pembelajaran peserta didik melalui serangkaian kegiatan yang telah disusun dalam lembar kerja.

LKPD dapat membawa kebaruan dan kesegaran bagi peserta didik dan guru selama proses belajar mengajar di kelas sebab bahan ajar yang dibuat oleh guru dapat disesuaikan dengan perkembangan pengetahuan dan karakteristik peserta didik. Mengajar dengan LKPD mempunyai beberapa manfaat seperti memudahkan guru dalam mengelola proses pembelajaran, karena dengan adanya LKPD dapat mengubah kondisi belajar dari suasana berpusat pada guru menjadi berpusat pada peserta didik; membantu guru untuk mengarahkan peserta didik dalam proses penemuan konsep dalam kegiatan kelompok mereka sendiri; dapat menumbuhkan sikap ilmiah peserta didik; dan memudahkan guru dalam pemantauan pemahaman peserta didik terhadap materi pelajaran dan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan sebelumnya.

Beberapa manfaat yang dijelaskan di atas dapat diperoleh guru dengan melakukan inovasi serangkaian kegiatan pembelajaran pada LKPD. Kegiatan pembelajaran dapat diinovasikan untuk menunjang pembelajaran fisika pada LKPD seperti kegiatan saintifik. Dalam pembelajaran fisika, pendekatan saintifik sangat diperlukan dalam melakukan proses pembelajaran. Materi pelajaran fisika yang berisikan materi dapat dieksperimentasikan melalui penerapan pendekatan saintifik.

Pembelajaran dengan pendekatan saintifik menyangkut serangkaian kegiatan belajar mengajar yang di dalamnya memuat sikap, pengetahuan dan keterampilan; dalam penerapannya "dikenal" dengan pendekatan 5M (mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi dan menyajikan atau mengkomunikasikan) (Suliman et al., 2017). Keberhasilan pelaksanaan tahapan pembelajaran

pendekatan saintifik adalah bahwa peserta didik memiliki keterampilan proses sains (KPS). KPS adalah keterampilan-keterampilan yang digunakan para ilmuwan untuk memecahkan suatu permasalahan dalam dunia sains. KPS yang dimaksudkan terdiri atas: memahami masalah, merumuskan hipotesis, merancang percobaan, membuktikan hipotesis, mengumpulkan data serta merumuskan kesimpulan (Harlen, Wynne. & Elstgeest, 1992).

Menurut (Karamustafaoğlu, 2011), KPS dikelompokkan atas dua bagian, yaitu: keterampilan-keterampilan dasar (*basic skills*) dan keterampilan-keterampilan terintegrasi (*integrated skills*). KPS dasar terdiri atas: mengamati, mengklasifikasikan, mengukur, dan memprediksi, sedangkan KPS terintegrasi terdiri atas keterampilan mengidentifikasi dan mendefinisikan variabel, mengumpulkan dan mengubah data, menyusun tabel data dan grafik, menggambarkan hubungan antara variabel, menafsirkan data, memanipulasi bahan, merekam data, merumuskan hipotesis, merancang investigasi, membuat kesimpulan dan menggeneralisasi.

Banyak problematik yang terjadi dalam pembelajaran fisika di sekolah sehingga membuat KPS yang telah dijelaskan di atas belum dapat dikuasai optimal oleh peserta didik. Salah satunya disebabkan oleh belum terlaksananya pembelajaran berbasis saintifik yang dilakukan di sekolah serta ketersediaan LKPD juga masih kurang. Untuk memenuhi kekurangan LKPD yang dapat mendukung terlaksananya pembelajaran berbasis saintifik, peneliti mengembangkan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis saintifik dengan program Algodoo agar pembelajaran fisika yang dilaksanakan lebih menarik dan menyenangkan.

Pengembangan LKPD yang disertai program Algodoo dapat membuat pembelajaran fisika menjadi lebih menyenangkan. Program Algodoo bisa dijadikan alternatif dalam proses pembelajaran fisika (Rohman & Admoko, 2017). Celik (2011) menjelaskan Program fisika dapat digunakan untuk mengembangkan kerangka kerja keterampilan berpikir analitis dan kritis siswa, mewujudkan konsep-konsep fisika dalam kegiatan sehari-hari mereka, dan membangun pengetahuan sains, teknologi, masyarakat dan lingkungan. Berdasarkan penjelasan sebelumnya bahwa tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis ketercapaian KPS peserta didik yang dibelajarkan melalui LKPD menggunakan program Algodoo dalam topik usaha.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuasi eksperimen. Tempat dilaksanakannya penelitian ini di Madrasah Aliyah Negeri 1 Medan. Penelitian ini menggunakan *one group pretest-posttest design*. Subjek penelitian adalah kelas X MIA 5 yang berjumlah 40 Orang. Pada kelas dilakukan pretest untuk mengetahui penguasaan KPS peserta didik menggunakan LKPD. Kemudian diberi perlakuan yakni pelatihan dan pengarahan mengenai penggunaan LKPD dan program Algodoo. Setelah itu dilakukan posttest kepada peserta didik menggunakan LKPD berbasis saintifik.

Instrument pengumpul data penelitian ini adalah lembar penilaian KPS. Teknik analisis data yang

digunakan untuk menganalisis ketercapaian KPS peserta didik adalah menggunakan persamaan N-gain ternormalisasi oleh Hake dalam (Nismalasari et al., 2016):

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{100\% - S_{pre}} \quad (1)$$

Kemudian N-gain yang diperoleh disesuaikan dengan kriteria Skor N-gain untuk mengetahui tingkat ketercapaian KPS siswa.

Tabel 1. Kriteria Skor N- Gain

Nilai N- Gain	Interpretasi
$N\text{- Gain} \geq 0.70$	Tinggi
$0.30 < N\text{- Gain} < 0.70$	Sedang
$N\text{- Gain} \leq 0.30$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan lanjutan penelitian pengembangan LKPD menggunakan program Algodoo. Lembar kerja peserta didik telah divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. Simpulan hasil validasi yang diperoleh dari kedua validator ahli adalah bahwa produk pengembangan LKPD layak digunakan dalam pembelajaran fisika pada materi pokok usaha. Setelah didapatkan kelayakan hasil validasi maka dilakukan pengujian lembar kerja. Pengujian dilaksanakan dengan memberikan pretest dan posttest terhadap peserta didik sebagai subjek penelitian. Indikator penguasaan KPS serta perbandingan persentase penguasaan KPS yang diperoleh melalui hasil pretest dan posttest ditunjukkan dalam tabel 2.

Tabel 2. Data persentase penguasaan kemampuan KPS pada materi usaha

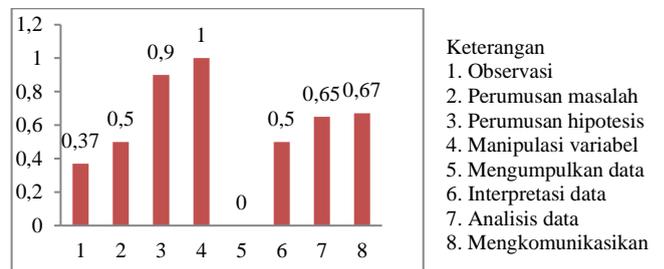
Indikator Penguasaan KPS	Pretest		Posttest	
	Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
Observasi	55.6	Kurang Baik	72.2	Cukup Baik
Perumusan masalah	33.3	Sangat Kurang Baik	66.7	Cukup Baik
Perumusan Hipotesis	44.4	Sangat Kurang Baik	94.4	Sangat Baik
Manipulasi variabel	83.3	Baik	100	Sangat Baik
Mengumpulkan Data	93.3	Sangat Baik	93.3	Sangat Baik
Interpretasi Data	33.3	Sangat Kurang Baik	66.7	Cukup Baik
Analisis Data	38.1	Sangat Kurang Baik	78.6	Baik

Indikator Penguasaan KPS	Pretest		Posttest	
	Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
Mengkomunikasikan	33.3	Sangat Kurang Baik	77.8	Baik
Rata-rata penguasaan	51.8	Sangat kurang baik	81.2	Baik

Tabel 2 menunjukkan bahwa penguasaan KPS peserta didik pada saat dilakukan pretest memiliki rata-rata persentase sangat kurang baik, dengan nilai rata-rata persentase 51.8 %. Rendahnya rata-rata skor pretest ini disebabkan pada awal proses pembelajaran peserta didik cenderung bingung untuk mengikuti prosedur pembelajaran saintifik yang dimuat dalam LKPD. Data pada tabel 2 menunjukkan bahwa nilai KPS terendah terdapat pada indikator merumuskan masalah yakni sebesar 33.3 % pada saat pretest dan sebesar 66.7 % untuk posttest. Hal ini disebabkan beberapa peserta didik pada kegiatan merumuskan masalah pada LKPD, belum sesuai dengan tujuan percobaan. Namun ketika setelah dilakukan posttest beberapa peserta didik telah dapat menyesuaikan perumusan masalah dengan tujuan percobaan.

Nilai KPS tertinggi terdapat pada indikator mengumpulkan data. Kegiatan pengumpulan data yang dilakukan oleh peserta didik dilakukan secara berkelompok. Peserta didik melakukan kegiatan tersebut dengan baik, sebab tidak ada peserta didik yang saling mencontoh hasil pengamatan teman ketika kegiatan berlangsung. Namun rata-rata penguasaan KPS peserta didik ketika dilakukan posttest yakni sebesar 81,2 %.

Hasil penelitian yang mendukung hasil penelitian ini antara lain adalah penelitian (Sinuraya et al., 2016) mendeskripsikan bahwa lembar kerja dapat meningkatkan aktivitas belajar peserta didik, dan mendukung untuk melatih KPS peserta didik pada pembelajaran fisika khususnya pada materi usaha. Adapun tingkat penguasaan KPS peserta didik pada materi usaha tersebut ditunjukkan dalam gambar 1 di bawah.



Gambar 1. Grafik Ketercapaian Kemampuan KPS Siswa Pada Materi Usaha

Grafik 1. menunjukkan ketercapaian KPS peserta didik pada setiap indikatornya. Ketercapaian KPS peserta didik dianalisis melalui N-gain untuk masing-masing indikator KPS peserta didik. N-gain untuk indikator KPS observasi sebesar 0,37 dan termasuk kategori sedang. Pada proses mengamati ketika pretest dilakukan peserta didik

masih belum mengenai program Algodoo yang ditampilkan. Kemudian ketika dilakukan posttest, peserta didik telah memahami proses yang diamati pada lembar kerja serta program algodoo. Peserta didik dapat menjelaskan fenomena usaha yang ditampilkan pada program algodoo dengan baik melalui pengamatan. Hal ini sejalan dengan penelitian (Putra et al., 2015) bahwa penguasaan kosa kata dan bahasa yang baik dapat membuat peserta didik mampu melatih KPS seperti melakukan review.

Ketercapaian indikator perumusan masalah sebesar 0,50 dan termasuk kriteria sedang. Saat dilakukan pretest untuk indikator merumuskan masalah memiliki keterampilan untuk menyesuaikan perumusan masalah dengan tujuan percobaan. Selain itu jawaban peserta didik pada indikator perumusan masalah tidak sesuai dengan maksud dilakukannya percobaan. Namun ketika dilakukan posttest beberapa peserta didik telah dapat menyesuaikan pertanyaan-pertanyaan pada aspek perumusan masalah dengan tujuan percobaan. (Salamah & Mursal, 2017) menyatakan rasa ingin tahu peserta didik dalam melakukan eksperimen dapat memunculkan pertanyaan-pertanyaan. Sehingga peserta didik semangat dalam melaksanakan eksperimen untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang mereka ajukan sebelum eksperimen dimulai.

Ketercapaian indikator perumusan hipotesis sebesar 0,90 dan termasuk kategori tinggi. Ketercapaian kemampuan KPS untuk indikator perumusan hipotesis terjadi peningkatan yang tinggi. Terjadinya peningkatan tersebut disebabkan pada proses awal peserta didik menjawab pada indikator perumusan hipotesis yang sesuai dengan tujuan serta perumusan masalah sangat sedikit. Namun ketika dilakukan posttest kebanyakan peserta didik telah dapat menyesuaikan perumusan hipotesis dengan tujuan serta perumusan masalah. Sehingga peserta didik dapat menjelaskan dan memprediksi dengan baik hasil eksperimennya. Hal ini relevan dengan penelitian (Siradjuddin et al., 2018), bahwa terjadinya kenaikan KPS dalam merumuskan hipotesis disebabkan oleh kemampuan peserta didik untuk menjelaskan data pengamatan mereka yang berkaitan dengan simulasi yang dipresentasikan, dan memprediksi hasil pengamatan sebelum kegiatan eksperimen dimulai.

Ketercapaian manipulasi variabel sebesar 1 dan termasuk kriteria tinggi. Ketika dilakukan pretest dan posttest pada indikator manipulasi variabel tidak mengalami perubahan sebab peserta didik melaksanakan percobaan usaha sesuai dengan langkah-langkah percobaan pada LKPD secara berulang. Percobaan berulang yang dilakukan oleh peserta didik dengan memanipulasi variabel dapat membantu peserta didik terbiasa dalam melaksanakan eksperimen,

Ketercapaian indikator mengumpulkan data sebesar 0 dan termasuk kategori sangat rendah. Hal ini disebabkan oleh peneliti telah membuat instruksi kerja yang jelas pada LKPD, selain itu peserta didik melakukan kegiatan mengumpulkan data atau eksperimen mengikuti seluruh langkah-langkah yang telah tersedia pada LKPD dan tidak melakukan variasi ketika pelaksanaan pretest maupun posttest sehingga tidak terjadi peningkatan keterampilan pengumpulan data eksperimen. Variasi langkah eksperimen

yang dilakukan peserta didik ketika dilaksanakan posttest diperlukan untuk menunjukkan peningkatan namun hal tersebut tidak terjadi. (Handayani & Khanafiyah, 2014) menyatakan rendahnya kemampuan peserta didik dalam indikator ini disebabkan peserta didik belum terbiasa dalam perancangan eksperimen. Begitu pula yang terjadi pada penelitian ini, peserta didik belum terbiasa dalam merancang eksperimen sehingga belum muncul inovasi dan variasi langkah percobaan yang dilakukan peserta didik dalam pretest serta posttest yang telah dilakukan. Namun dengan adanya LKPD ini dapat melatih peserta didik dalam hal membiasakan peserta didik untuk melaksanakan pembelajaran melalui eksperimen.

Ketercapaian indikator interpretasi data sebesar 0,50 dan termasuk kategori sedang. Ketercapaian KPS peserta didik pada indikator interpretasi belum maksimal. Sebab masih ada beberapa orang di antara mereka sangat jarang membuat grafik hasil pengamatan dan berpengaruh dalam proses analisis data hasil pengamatan.

Ketercapaian indikator analisis data sebesar 0,65 dan termasuk kategori sedang. Ketercapaian KPS peserta didik untuk indikator tersebut cukup baik. Sebab terjadi peningkatan keterampilan peserta didik dalam membahas hasil pengamatan dengan menyesuaikan terhadap teori fisika untuk menganalisis data. Peningkatan KPS peserta didik untuk indikator analisis data belum maksimal karena ketika menganalisis data peserta didik mengalami kesulitan dalam membuat dan menganalisis grafik hasil percobaan. Menurut (Marnita, 2013) dalam penelitiannya bahwa kesulitan siswa dalam menganalisis data dikarenakan peserta didik belum terbiasa dalam membuat grafik. Hal ini dapat diatasi dengan memberikan Treatment berupa diskusi kelompok dengan bimbingan guru yang memberikan dampak positif dan dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menganalisis data.

Ketercapaian KPS untuk indikator mengkomunikasikan sebesar 0,67 dan termasuk kategori sedang. Ketercapaian KPS pada indikator meningkat, dan peserta didik telah memiliki keterampilan dalam melaksanakan presentase hasil eksperimen yang telah dilaksanakan. (Sirajudin, 2018) menyatakan terjadinya peningkatan indikator mengkomunikasikan KPS peserta didik adalah kemampuan peserta didik menyampaikan data seperti mempresentasikan hasil observasi eksperimen mereka telah dipahami oleh mereka. Sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Budiyono & Hartini, 2016) menyatakan bahwa peserta didik dilibatkan langsung dalam perancangan dan mengkomunikasikan hasil percobaan dalam kegiatan praktikum yang mereka lakukan untuk menguji kerlaksanaan rancangan eksperimen yang telah dibuat oleh mereka.

Ketercapaian keterampilan proses sains (KPS) siswa untuk semua indikator menunjukkan hasil yang sedang dengan rata-rata nilai gain mencapai $\langle g \rangle = 0.60$. Hasil tersebut menyatakan bahwa ketercapaian KPS peserta didik dalam materi usaha meningkat. Peserta didik telah memiliki KPS yang baik setelah mengikuti pembelajaran fisika. KPS peserta didik dinyatakan baik pula ketika mereka dapat melaksanakan setiap langkah dalam lembar kerja dan memberikan jawaban-jawaban yang berdasarkan alasan yang logis dan teoritis (Fisika et al., 2017). Pada

pelaksanaan pembelajaran menggunakan lembar kerja ini siswa memberikan alasan yang logis dan teoritis terutama pada kegiatan menginterpretasi dan analisis data. Peserta didik telah mampu membuat pembahasan yang menyertakan hubungan teori dengan hasil percobaan mereka sehingga simpulan hasil percobaannya dapat diseskripsikan dengan baik.

Pada grafik 1, skor KPS tertinggi adalah manipulasi variabel dan mengumpulkan data. Dengan manipulasi variabel mencapai 100 % serta mengumpulkan data mencapai 93,3 %. Kedua indikator tersebut sangat berkaitan sebab digunakan untuk melakukan eksperimen. Peserta didik antusias melaksanakan eksperimen dengan melakukan diskusi bersama teman kelompok. Penelitian (Apriliyanti & Madlazim, 2015) membuktikan bahwa pada saat melakukan eksperimen peserta didik yang berinteraksi aktif dan berdiskusi dengan peserta didik lainnya akan memperoleh hasil pembahasan yang tepat. Sejalan dengan penelitian tersebut eksperimen yang dilakukan siswa ketika pengujian lembar kerja berlangsung membuat peserta didik terampil dalam membuat pembahasan hasil percobaan dengan menjawab beserta alasan yang logis dan teoritis.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan data penelitian ini, simpulan penelitian adalah: “ketercapaian keterampilan proses sains (KPS) peserta didik dalam materi usaha meningkat dengan rata-rata N-gain mencapai $\langle g \rangle = 0.60$ dan termasuk kategori sedang. Masing-masing indikator KPS memiliki kategori yang berbeda yakni: observasi sebesar 0.37, perumusan masalah sebesar 0.5, perumusan hipotesis sebesar 0.9, manipulasi variabel sebesar 1, mengumpulkan data 0, interpretasi data sebesar 0.5, analisis data sebesar 0.65, dan mengkomunikasikan sebesar 0.67. LKPD peserta didik berbasis saintifik menggunakan program algodoo cukup efektif dalam meningkatkan ketercapaian penguasaan KPS peserta didik pada topik usaha.

Disarankan untuk peneliti lanjutan agar memperhatikan keterampilan proses sains pada indikator perumusan masalah. Dengan demikian peserta didik mempunyai keterampilan perumusan masalah yang baik untuk mendukung mereka melakukan kegiatan percobaan atau penyelidikan dalam pembelajaran fisika menggunakan LKPD.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada semua dosen jurusan fisika fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam, universitas negeri medan terutama pada dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing peneliti menyelesaikan skripsi dan terima kasih peneliti ucapkan kepada rektor universitas negeri medan yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk menyelesaikan studi Strata 1 di universitas negeri medan.

DAFTAR PUSTAKA

Apriliyanti, W., & Madlazim. (2015). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berorientasi Kurikulum 2013 Pada Materi Lempeng Tektonik Untuk Melatihkan Kemampuan Melaksanakan Eksperimen

Sinuraya, J., Widiyanto, Y: Peningkatan Keterampilan...

Dengan Menggunakan Laboratorium Virtual Bagi Siswa SMP. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 04(02).

Budiyono, A., & Hartini, H. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMA. *Wacana Didaktika*, 4(2), 141–149. <https://doi.org/10.31102/wacanadidaktika.4.2.141-149>

Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Depdiknas.

Fisika, J., Matematika, F., Ilmu, D., & Alam, P. (2017). PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) DALAM PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING MENGGUNAKAN AMRITA VIRTUAL LAB UNTUK MELATIH KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA SUBMATERI EFEK DOPPLER Ritmayanti, Zainul Arifin Imam Supardi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 06(03).

Handayani, L., & Khanafiyah, S. (2014). Unnes Physics Education Journal PENERAPAN QUESTION BASED DISCOVERY LEARNING PADA KEGIATAN LABORATORIUM FISIKA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPIULAN PROSES SAINS A Syafi'i. *Upej*, 3(2).

Harlen, Wynne. & Elstgeest, J. (1992). *A workshop approach to teacher Education*. Printed in France.

Karamustafaoglu, S. (2011). Improving the Science Process Skills Ability of Science Student Teachers Using I Diagrams. *International Journal of Physics & Chemistry Education*, 3(1), 26–38. <https://doi.org/10.51724/ijpce.v3i1.99>

Marnita. (2013). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Melalui Pembelajaran Kontekstual Pada Mahasiswa Semester I Materi Dinamika. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 9(1).

Nismalasari, Santiani, & Rohmadi, M. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Getaran Harmonis. *EduSains*, 4(2), 74–94.

Putra, A. H. I., Widoretno, S., & Prayitno, B. A. (2015). Peningkatan Keterampilan Proses Sains (Kps) Dasar Siswa Melalui Penerapan Model Learning Cycle 5E Di Kelas Viii G Smp Negeri 22 Surakarta Tahun Pelajaran 2012/2013 Increasing. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 7(1).

Salamah, U., & Mursal. (2017). Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Menggunakan Metode Eksperimen Berbasis Inkuiri Pada Materi Kalor. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 5(1).

Sinuraya, J., Wahyuni, I., & Panggabean, D. D. (2016). Relationship Analysis Icare-Oriented Students Worksheet Development With Learning Styles To Improve Learning Outcomes. *Advances In Social Sciences Research Journal*, 5(9), 324–331.

Siradjuddin, S., Rosdianto, H., & Sulistri, E. (2018). Penerapan model REACT untuk meningkatkan

keterampilan proses sains siswa pada materi arus listrik. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 4(1).

<https://doi.org/10.25273/jpfk.v4i1.2011>

- Suliman, Sarwanto, & Suparmi. (2017). Pendekatan Saintifik Pada Pembelajaran Fisika Dengan Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Abstrak dan Kemampuan Analisis Siswa. *Jurnal Inkuiri*, 6(1).
- Tim Pengembangan Ilmu Pendidikan FIP - UPI. (2007). Ilmu dan Aplikasi Pendidikan. In *Pt. Imtima*.
- Yuliani, H., Sunarno, W., & Suparmi. (2012). Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Keterampilan Proses dengan Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau dari Sikap Ilmiah dan Kemampuan Analisis. *Jurnal Inkuiri*, 1(3).