

PENGEMBANGAN LKPD FISIKA TINGKAT SMA BERBASIS KETERAMPILAN PROSES SAINS

Herman^{*)}, Aslim

Prodi Pendidikan Fisika UNM, Jl. Dg.Tata. Jurusan Fisika Kampus UNM Parangtambung, Makassar 90223

^{*)}Email:herman@unm.ac.id

Abstrak

Tulisan ini merupakan hasil *Research and Development (R & D)* yang bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran berupa Lembar kerja Peserta Didik (LKPD) fisika tingkat SMA berbasis keterampilan proses sains. Prosedur pengembangan perangkat mengikuti model pengembangan 4-D dari Thiagarajan dkk, yang terdiri dari *define, design, develop, dan disseminate*. Model/kerangka LKPD yang dihasilkan terdiri dari judul, pertanyaan penyelidikan, pertanyaan analisis, dan pertanyaan penyimpulan. Model/kerangka ini meminimalkan pernyataan tuntunan seperti dalam bentuk penuntun praktikum (yang mirip "resep kue"). Hasil validasi dua orang pakar/ahli dan dua orang praktisi (guru fisika) menunjukkan perangkat telah memenuhi kriteria valid. Uji coba terbatas perangkat untuk materi suhu dan kalor pada peserta didik SMA N 15 Makassar menunjukkan bahwa perangkat memenuhi kriteria praktis dan efektif. Kelancaran penggunaan LKPD oleh Guru dalam pembelajaran sangat didukung oleh buku panduan penggunaan LKPD. Melalui LKPD tersebut, keterampilan proses sains peserta didik dalam merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi alat dan bahan, menuliskan langkah kerja, dan menemukan konsep fisika dengan menjawab pertanyaan dalam LKPD dapat diukur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat yang telah dihasilkan telah memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif sehingga dapat diterapkan dalam pembelajaran.

Kata kunci: LKPD, keterampilan proses sains, fisika

Abstract

This article is result from Research and Development (R&D) which has general objectives to produce learning tools such as physics LKPD for high school level based on scientific process. Tool development procedure follows 4-D development model up from Thiagarajan, etc. it includes with define, design, develop, and disseminate. Model/structure of LKPD produces title, question, observation, analysis, and conclusion. This model/structure is minimalizing the guide statement like on the experiment guide book (it's like with "cake recipe"). Two professionals in validation and two apprentices (physics teacher) showed that tool has been fulfilled with valid criteria. Limited experiment tool for heat and temperature matter to SMAN 15 Makassar student show that tools has been fulfilled the criteria and effective. The smoothness of LKPD usage by the teacher in student's science process skill in problem summarize, hypothesize, apparatus identification, writing the process plot, and find the physics concept with answering the question in LKPD can be determined. The experiment result shows that tools which have been made had fulfilled the valid criteria, practice and effective until we can implement the material in a learning process.

Keywords: LKPD, science process skill, physic

1. Pendahuluan

Fisika sebagai salah satu bidang sains yang menekankan pada kegiatan ilmiah di laboratorium memerlukan perangkat yang dapat dioperasionalkan dalam pembelajaran. Salah satu perangkat yang dimaksud adalah **Lembar Kerja Peserta Didik** yang disebut **LKPD**. Praktek penggunaan LKPD atau yang lebih umum dikenal dengan nama LKS di lapangan (yang digunakan guru) merupakan kumpulan, materi, contoh soal, dan soal latihan. Tidak sedikit guru yang menggunakan lembar kerja/LKS ini sebagai bagian penting dalam pengelolaan pembelajaran. Menurut pengamatan penulis isi lembar kerja/LKS ini, lebih menekankan pada latihan soal-soal, atau lebih hanya pada aspek kognitif itu pun hanya pada penerapan/aplikasi konsep. Dengan demikian maka penulis berpendapat bahwa kegiatan dalam lembar

kerja/LKS yang ada belum dapat mengakomodasi pengembangan ranah sikap, pengetahuan secara utuh, dan keterampilan. Lembar kerja/LKS yang ada belum mengakomodasi pendekatan ilmiah (*scientific*) dalam kurikulum 2013.

Uraian di atas bersesuaian dengan hasil penelitian Wattimena, et al. 2014 yang mengindikasikan adanya penggunaan instruksi praktikum yang berbentuk *cookery book* pada penyelenggaraan praktikum fisika di beberapa sekolah yang ditempati penelitian. Selain itu, hasil penelitian Cockman (2008) mengungkapkan bahwa dalam praktikum fisika, peserta didik perlu diberikan penekanan berupa latihan keterampilan seperti mengamati, menggolongkan, mengukur, berkomunikasi, menafsirkan data, dan melakukan eksperimen secara bertahap berdasarkan karakteristik materi. Kondisi ini membutuhkan kreativitas guru fisika dalam mengembangkan LKPD (kegiatan praktikum).

Kegiatan dalam LKPD tersebut tentunya berisi tagihan kegiatan ilmiah (berorientasi pada keterampilan proses sains). Melalui kegiatan ilmiah sejumlah keterampilan dapat dilatihkan/dipelajari peserta didik. Bentuk kegiatan ilmiah yang dilakukan, merupakan tahap dan juga indikator dari Keterampilan Proses Sains. Keterampilan proses sains dikembangkan bersama dengan fakta-fakta, konsep-konsep, dan prinsip-prinsip sains. Dengan merujuk pada buku *Chiappetta*, 2010, keterampilan proses sains dibagi menjadi dua yaitu *Basic Skills* dan *Integrated Skills*. *Basic Skills* terdiri dari kegiatan *observing, classifying, space/time relations, using numbers, measuring, inferring, dan predicting*, sedangkan *Integrated Skills* terdiri dari *defining operationally, formulating models, controlling variabels, interpreting data, hypothesizing, dan experimenting*.

Hasil penelitian terhadap kemampuan guru dalam merancang dan menyelenggarakan kegiatan praktikum fisika sekolah di beberapa wilayah juga belum optimal (Wiyanto, 2005-b; Gunawan, 2010; Wattimena, et al.2014). Terlepas dari masalah sarana dan prasarana laboratorium, guru fisika ternyata kurang memunculkan kreativitasnya dalam menyusun desain praktikum maupun mengembangkan peralatan. Selain itu, sebagian guru fisika belum mampu menyelesaikan masalah yang dihadapi, akibat pengalaman belajar ketika menjadi mahasiswa, hal ini bersesuaian dengan hasil penelitian dari McDermot (1999) bahwa salah satu faktor penting yang mempengaruhi rendahnya kinerja guru fisika adalah kurang baiknya penyiapan mereka. Dengan demikian maka patut diduga, bahwa ketidaktersediaan LKPD yang berorientasi pada kegiatan ilmiah dapat disebabkan oleh argumentasi di atas.

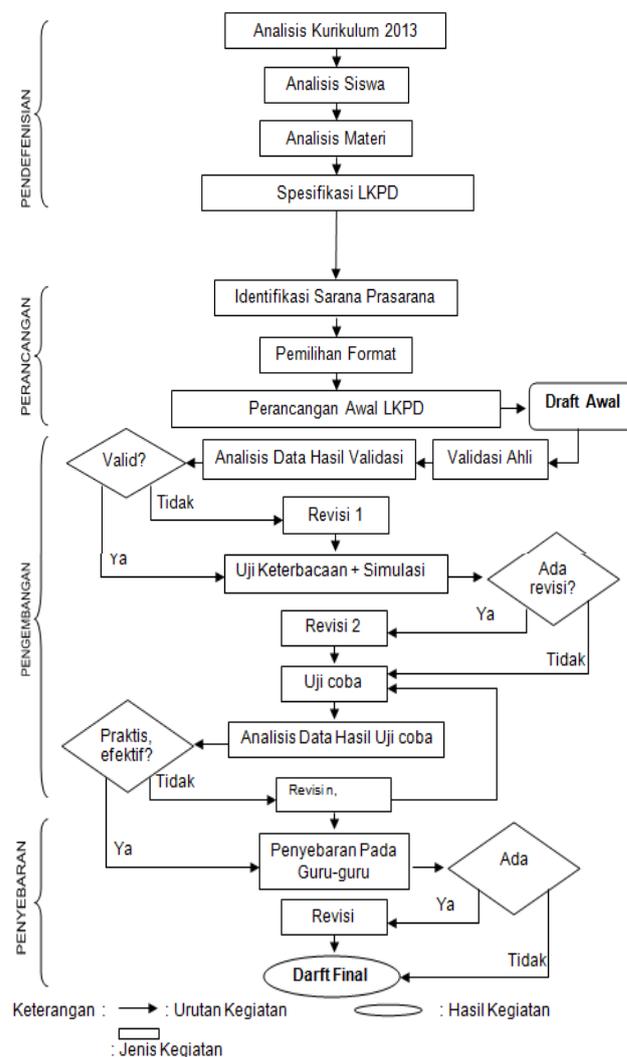
Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk: (1) mendeskripsikan karakteristik kerangka LKPD berbasis keterampilan proses sains; (2) menghasilkan model/kerangka LKPD Fisika SMA Berbasis Keterampilan Proses Sains; (3) mengetahui profil LKPD Fisika berbasis keterampilan proses sains yang telah dihasilkan.

Indikator yang menjadi acuan pokok dalam pengembangan LKPD ini meliputi aspek: format, bahasa, dan isi. Indikator format terdiri dari; kejelasan pembagian materi, sistem penomoran jelas, pengaturan ruang/tata letak, jenis dan ukuran huruf yang sesuai dan kesesuaian ukuran fisik dengan siswa. Indikator bahasa meliputi adalah; kebenaran tata bahasa, kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa, mendorong minat untuk bekerja, kesederhanaan struktur kalimat, kalimat soal tidak bermakna ganda, kejelasan petunjuk atau arahan, sifat komunikatif bahasa yang digunakan, dan Indikator isi LKPD adalah: kebenaran materi/isi, merupakan materi/tugas yang esensial, dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis, kesesuaian dengan pembelajaran fisika, peranannya untuk mendorong siswa dalam menemukan konsep/prosedur dengan cara mereka sendiri, dan kelayakan kelengkapan belajar.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan, mengacu pada desain penelitian dan pengembangan (*Research and*

Development) dari Tiagarajan, Semmel dan Semmel yang dikenal dengan 4-D yang terdiri dari pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Alur pelaksanaan penelitian ini diberikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Alur Pelaksanaan Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah, lembar validasi, lembar observasi, kuesioner, dan lembar penilaian kinerja praktikum. Lembar validasi oleh dua orang ahli dan praktisi untuk menilai LKPD yang dihasilkan, lembar observasi digunakan untuk melihat keterlaksanaan LKPD oleh guru dan peserta didik, kuesioner digunakan oleh peserta didik untuk menilai keterbacaan dan kualitas LKPD yang telah dihasilkan, sedangkan lembar penilaian kinerja praktikum digunakan untuk menilai hasil kinerja praktikum (untuk memperoleh skor keterampilan proses sains) peserta didik.

Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SMA N 15 Makassar tahun ajaran 2014/2015 yang berjumlah 32 orang, sebagai subjek uji coba dan mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika semester VI tahun akademik 2014/2015 yang memprogramkan mata kuliah Praktikum Fisika Sekolah Menengah sebagai subjek

tempat uji keterbacaan dan simulasi. Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan pada tahun akademik 2014/2015 dengan tahapan seperti pada Gambar 1, namun hanya sampai pada tahap *pengembangan*. Hal ini dikarenakan beberapa keterbatasan seperti biaya dan waktu pelaksanaan. Khusus pada tahap perancangan dikembangkan kerangka LKPD berupa diagram alur kerja. Hasil dari tahap perancangan diberikan seperti pada Gambar 2. Model/kerangka LKPD yang dikembangkan khusus untuk topik materi **suhu** dan **kalor**.

Profil LKPD dideskripsikan melalui hasil validasi ahli dan praktisi (untuk melihat tingkat validitas perangkat yang dihasilkan), hasil ujicoba perangkat (melihat kepraktisan dan keefektifan perangkat). Data kepraktisan diperoleh dari hasil analisis lembar observasi penggunaan perangkat oleh pengajar yang dilakukan oleh dua orang observer, sedangkan data keefektifan perangkat diperoleh melalui hasil analisis angket respons peserta didik terhadap perangkat, lembar observasi keterlaksanaan perangkat oleh peserta didik, dan nilai kinerja praktikum peserta didik.

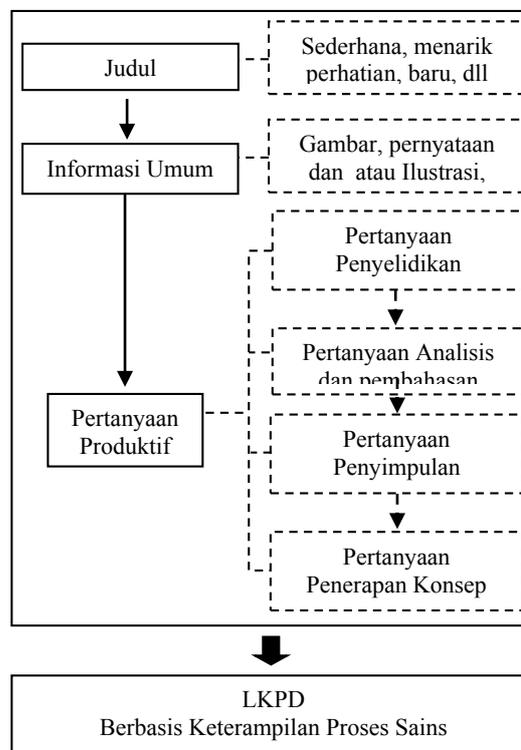
Berdasarkan hasil revisi dan saran dari ahli dan praktisi, dihasilkan draft awal perangkat, yang selanjutnya dilakukan uji keterbacaan dan simulasi pada mahasiswa semester VI Prodi Pendidikan Fisika UNM yang memprogramkan mata kuliah Praktikum Fisika Sekolah Menengah Tahun 2015. Saran dan perbaikan dijadikan sebagai draft I. Draft ini kemudian diujicobakan pada Kelas X₁ SMA N 15 Makassar. Hasil ujicoba terbatas ini dijadikan draft II, yang siap untuk diujicoba secara luas.

3. Hasil dan Pembahasan

Lembar Kerja Peserta Didik (**LKPD**) yang diterbitkan umumnya berisi pertanyaan yang untuk menjawabnya hanya dibutuhkan kemampuan kognitif. Model LKPD ini, secara turun-temurun telah digunakan meskipun disadari bahwa, ini belum secara maksimal dapat membantu peserta didik dalam menemukan konsep, hanya sebatas menerapkan konsep. Sejauh pengamatan penulis, belum ada LKPD yang digunakan Guru dalam pembelajaran yang berisi tagihan kegiatan dalam bentuk kegiatan ilmiah. Umumnya LKPD dibuat dalam bentuk kegiatan berupa manual/penuntun praktikum, yang bagi sebagian orang dan penulis pandang sangat tidak efektif, karena/ibarat "resep kue". Untuk itu diperlukan suatu model/kerangka LKPD yang dapat melibatkan semua aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap dari peserta didik.

Berdasarkan hasil kajian literatur (Guilford, 1988; Reif, 1995; McDermott, 2010; Santyasa, 2003; Etkina, 2005; Popper, 2005; Wenning, 2006; Brewster, et al. 2009; Abrahams & Milar, 2008; Danielson, 2011; Nivalainen, et al. 2013; Putra, 2013) diperoleh informasi karakteristik perangkat Lembar Kerja Peserta Didik berbasis keterampilan proses sains memuat kerangka yang terdiri dari: (1) Identitas berisi Judul dengan karakteristik spesifik, ringkas, jelas dan menarik

perhatian (2) informasi umum berupa gambar dan atau narasi deskripsi; (3) pertanyaan produktif yang terdiri dari, pertanyaan penyelidikan, pertanyaan analisis dan pembahasan, pertanyaan penyimpulan dan pertanyaan penerapan konsep seperti pada Gambar 2.



(Sumber: herman, 2015)

Gambar 2. Bagan model/kerangka LKPD Berbasis Keterampilan Proses Sains

Pertanyaan produktif yang dimaksud yaitu rumusan pertanyaan di dalam LKPD yang hanya dapat diselesaikan setelah dilakukan penyelidikan/pengamatan. Rumusan-rumusan pertanyaan disajikan sesuai dengan urutan-urutan kegiatan ilmiah. Bentuk kegiatan ilmiah yang dilakukan, merupakan tahap dan juga indikator keterampilan proses sains dengan merujuk pada buku Chiappetta, 2010.

a. Hasil Validasi Ahli dan Praktisi

Proses validasi LKPD dilakukan dengan memberikan naskah kepada masing-masing dua (2) orang ahli dan dua orang praktisi. Hasil penilaian ahli dan praktisi terhadap perangkat yang dihasilkan berada pada kategori sangat valid (nilai rata-rata 3,70). Meskipun demikian, penulis menerima beberapa saran perbaikan dari validator diantaranya seperti perlu adanya alokasi waktu dalam LKPD, dan bentuk gambar. Dengan demikian maka perangkat yang dihasilkan telah dikembangkan berdasarkan teori-teori pendukung, sehingga layak diujicobakan. Sebagai contoh, berikut ini diberikan tabel uraian LKPD Fisika untuk topik/materi Suhu dan Kalor berbasis keterampilan proses sains.

Tabel 1. Contoh uraian LKPD berbasis keterampilan proses sains untuk topik/materi Suhu dan Kalor

Uraian Isi LKPD	Indikator Keterampilan Proses Sains
A. Judul	
Suhu dan Kalor	Disediakan/dapat dibuat sendiri oleh peserta didik
B. Informasi Umum	
Perhatikan gambar di bawah ini, jika bunsen dibakar maka air dalam gelas kimia lama kelamaan akan panas. ”Disajikan Gambar” (Menyajikan gambar, kaki tiga lengkap dengan bunsen, statif, termometer, dan gelas kimia yang sudah terangkai) Semakin lama dipanaskan maka semakin banyak kalor yang diterima air, dengan demikian indikator dari Kalor adalah lama pemanasan. Lakukan kegiatan praktikum untuk menjawab pertanyaan di bawah ini!	<ul style="list-style-type: none"> • <i>observing, classifying,</i>
C. Pertanyaan Produktif	
1. Untuk suhu awal tertentu, apakah suhu akhir pemanasan selalu sama jika lama pemanasan, volume, dan jenis zat cair yang dipanaskan sama? 2. Jika volume, dan jenis zat cair tidak diubah-ubah, berapa besar kenaikan suhu zat untuk selang waktu tertentu? 3. Jika kenaikan suhu tetap dan jenis zat cair sama, berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu setiap massa yang berbeda?	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Exsperimenting</i> • <i>using numbers</i>
D. Pertanyaan analisis	
1. Bagaimana rumusan masalah dan hipotesis untuk setiap kegiatan yang akan dilakukan? 2. Tuliskan variabel manipulasi, variabel kontrol, dan variabel respon untuk setiap kegiatan yang dilakukan? 3. Berikan definisi operasional setiap variabel yang anda teliti! 4. Apakah dengan suhu awal yang berbeda, zat cair yang dipanaskan dengan waktu sama menunjukkan suhu akhir yang sama/berbeda? 5. Buat grafik hubungan antara lama pemanasan dengan kenaikan suhu! Dari grafik, bagaimana hubungan kesebandingan antara kalor (lama pemanasan) dengan kenaikan suhu? 6. Buat grafik hubungan antara massa dengan lama pemanasan! Dari grafik, bagaimana hubungan kesebandingan antara massa dengan lama pemanasan (kalor)? 7. Buat formulasi matematis dari hasil dua grafik yang diperoleh! Pikirkan cara agar tanda sebanding menjadi tanda sama dengan untuk memperoleh persamaan Kalor 8. Apakah hipotesis anda benar atau keliru!	<ul style="list-style-type: none"> - <i>hypothesizing,</i> - <i>controlling variabls,</i> - <i>defining operationally</i> - <i>conclutions</i> - <i>using numbers</i> - <i>interpreting data,</i> - <i>formulating models,</i> - <i>hypothesizing,</i>
E. Pertanyaan Penyimpulan	
1. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi jumlah kalor! 2. Bagaimana formulasi matematis persamaan kalor!	<i>conclutions</i>
F. Pertanyaan Penerapan konsep	
Memberikan soal penerapan konsep Kalor yang mengubah suhu zat!	Mencoba, mengomunikasikan, dan menerapkan ide/konsep

b. Hasil Ujicoba Kepraktisan

Draft awal kemudian diujicobakan (ujicoba terbatas I) pada pada subjek penelitian yaitu mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika yang memprogramkan mata kuliah praktikum fisika sekolah menengah. Berdasarkan analisis data, diperoleh bahwa *reliabilitas percentage of agreement (PA) = 100%* dan semua aspek dalam perangkat memenuhi aspek keterbacaan, dan keterlaksanaan dari pengajar. Meskipun demikian observer masih melihat ada aktivitas pengajar yang muncul tiba-tiba (ini perlu dituangkan dalam pedoman penggunaan LKPD). Hasil revisi LKPD dari ujicoba

terbatas I ini, kemudian disebut draft I. Draft ini kemudian diujicoba terbatas II untuk melihat efektivitasnya.

c. Hasil Ujicoba Keefektifan

Hasil ujicoba terbatas II yang dilaksanakan di Kelas X2 SMA N 15 Makassar, diperoleh informasi; (1) Respon siswa terhadap LKPD, menunjukkan bahwa 83,33% siswa memberi respon positif terhadap LKPD. Dengan demikian maka dapat disimpulkan bahwa peserta didik memberi respon positif terhadap LKPD.; (2) Hasil penilaian kinerja praktikum peserta didik,

menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelompok 76. Hasil ini tergolong masih rendah namun masih memenuhi KKM mata pelajaran yaitu 75, hal ini disebabkan oleh karena, (a) peserta didik belum terbiasa dengan kegiatan ilmiah, (b) guru masih kaku dalam mengarahkan/memfasilitasi siswa dalam bekerja; (3) Hasil analisis terhadap lembar observasi keterlaksanaan perangkat menunjukkan bahwa, semua pertanyaan sudah dapat di selesaikan sesuai dengan waktu yang telah disediakan. Meskipun demikian terdapat item-item pertanyaan yang belum dipahami maksudnya. Hal ini karena, sebagian peserta didik masih baru dengan kegiatan praktikum ini.

Hasil pengamatan langsung terhadap pelaksanaan pembelajaran dan hasil analisis terhadap LKPD yang telah diisi oleh peserta didik menunjukkan bahwa, sebagian besar masih asing dengan istilah keterampilan proses sains, sehingga guru terkadang harus kerepotan melayani pertanyaan mereka. Aktivitas bertanya, rasa ingin tahu yang sudah mulai tumbuh tentunya disebabkan diantaranya oleh pertanyaan-pertanyaan dalam LKPD yang tidak bias dijawab jika tidak dilakukan kegiatan pengukuran (kegiatan ilmiah).

Berdasarkan hasil analisis uji keefektifan, maka dapat disimpulkan bahwa LKPD yang dihasilkan telah memenuhi kriteria keefektifan. Saran-saran dari observer beserta pengamatan langsung dari peneliti/penulis menjadi dasar melakukan revisi. Revisi yang dilakukan berdasarkan hasil uji keefektifan ini sebagian besar pada pedoman penggunaan LKPD khususnya dalam: aspek perumusan masalah, pengajuan hipotesis, identifikasi dan definisi operasional variabel. Hasil revisi ini akan dijadikan Draft II (Draft Final) siap untuk diterapkan secara luas.

Berdasarkan hasil analisis terhadap isian pada LKPD menunjukkan bahwa, rumusan judul praktikum sangat beragam, namun masih dalam kerangka topik Suhu dan Kalor. Secara umum sudah menunjukkan kriteria judul yang baik. Hal ini dapat dicapai karena di awal kegiatan pembelajaran, diberikan informasi singkat tentang rumusan judul yang baik. Meskipun demikian masih ada yang perlu direvisi.

d. Temuan Khusus

Hasil analisis dari isian LKPD pada bagian pertanyaan produktif, khususnya pada perumusan masalah dan hipotesis diperoleh informasi sebagian besar hanya merumuskan pertanyaan, belum pada kategori rumusan masalah yang baik, hal ini terjadi oleh karena belum pernah peserta didik sama sekali belum terbiasa dalam merumuskan masalah untuk diselidiki. Isian terkait dengan pertanyaan analisis khususnya dalam analisis grafik, peserta didik secara umum mengalami masalah khususnya dalam menginterpretasi/membaca grafik. Hal ini dapat disebabkan oleh peserta didik belum terbiasa, bahkan belum pernah mengolah data melalui . Hal ini didukung oleh pendapat *Feynman* (1998) yang mengatakan bahwa peserta didik harus memiliki pengalaman secara mendalam untuk menganalisis hasil eksperimen seperti membuat grafik, atau memberikan gambaran tentang hubungan antara variabel.

Hasil analisis terhadap isian LKPD terkait dengan pertanyaan pembahasan dan penyimpulan menunjukkan bahwa peserta didik masih memerlukan bimbingan khusus dalam mengisi LKPD tersebut, hal ini disebabkan oleh karena peserta didik belum memahami kerangka kerja dan tujuan serta belum memiliki konsep dasar secara operasional terkait dengan logika penemuan suatu konsep fisika. Mereka hanya mengukur, menganalisis sesuai petunjuk namun untuk menemukan konsep dari hasil eksperimen, belum terbiasa/terlatih atau belum pernah sama sekali. Sehingga perlu guru proaktif dalam memberikan informasi. Sekali lagi, hal ini dapat terjadi oleh karena peserta didik belum terbiasa dan baru dengan kegiatan seperti ini. Hasil tersebut didukung oleh penjelasan *Wenning* (2006) yang mengungkapkan bahwa penggunaan logika penemuan ilmiah seperti pemahaman konsep dasar secara operasional, harus dimaknai peserta didik untuk menyusun teknik koleksi data, sebagai bagian dari kegiatan praktikum fisika. Hal sejalan juga dikemukakan oleh *Brewe et al.* (2009) yang mengungkapkan bahwa metode ilmiah yang biasanya digunakan mahasiswa dalam menginterpretasikan hasil praktikum, sering menjadi kesulitan cukup signifikan karena kurangnya ketelitian dalam mengidentifikasi sejumlah variabel fisis.

Meskipun demikian terdapat beberapa mahasiswa yang mencapai hasil kinerja yang sangat baik khususnya pada isian penerapan konsep . Hal ini dapat terjadi oleh karena kegiatan yang mereka laksanakan mengantarkan mereka pada pencapaian pemahaman konsep. Pernyataan ini sejalan dengan pandangan *Santayasa* (2003) yang menjelaskan bahwa pemahaman konsep fisika melalui praktikum dapat terjadi ketika mereka mampu menjalankan proses ilmiah sebagai pengetahuan tentang analisis kesalahan dan interpretasi data. Temuan yang sama dikemukakan juga oleh *Popper* (2005) yang mengungkapkan bahwa peserta didik akan mampu melakukan observasi dan interpretasi teori secara optimal jika mereka menyadari tentang masalah tersebut. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kesiapan peserta didik dalam menganalisis hubungan antara konsep-konsep fisika yang dapat dipraktikumkan telah dijalani secara baik.

Hasil analisis lain menunjukkan masih kelirunya peserta didik dalam menyusun rancangan eksperimen, hal ini menunjukkan bahwa LKPD yang ada mulai dapat melatih mereka dalam merancang eksperimen/praktikum meskipun masih ada yang keliru, sehingga kegiatan ilmiah masih perlu dilatihkan secara terus menerus. Tahap kegiatan eksperimen kearah berpikir tingkat tinggi menurut *Wenning* (2006) sebagai pola pembelajaran di Laboratorium fisika yang telah di paparkan dalam bahan ajar, juga belum sepenuhnya diikuti peserta didik.

Hasil pengamatan lain khususnya aktivitas peserta didik belum terlaksana secara maksimal pada tahap diskusi kelompok, dan diskusi antara kelompok. Hal ini mengindikasikan bahwa mereka berpotensi melakukan analisis berdasarkan penalaran mereka sendiri dan tidak mengacu pada hasil pengamatan dan analisis secara ilmiah. Hal ini sejalan dengan pandangan *Danielsson* (2011) bahwa kegiatan praktikum fisika akan berdampak pada model wacana peserta didik yang didasarkan pada

pelaksanaan praktikum dan analisis, berdasarkan penalaran dan pengalaman mereka sendiri terhadap konsep-konsep dasar fisika dalam beraktivitas. Berdasarkan temuan-temuan tersebut, peneliti menduga, secara umum peserta didik di SMA N 15 Makassar kelas X belum terbiasa dengan kegiatan ilmiah yang kegiatannya adalah cerminan dari keterampilan proses sains.

4. Kesimpulan

- Model/kerangka acuan dalam menulis LKPD basis keterampilan proses sains meliputi (1) judul, (2) informasi umum (gambar, narasi), dan (3) rumusan pertanyaan produktif yang terdiri dari; pertanyaan penyelidikan, pertanyaan analisis, pertanyaan bahasan (pembahasan), pertanyaan kesimpulan).
- Profil LKPD fisika berbasis keterampilan proses sains yang dihasilkan telah memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Salahuddin, S.Pd selaku Laboran Fisika Dasar FMIPA UNM, Usman Sambiri, Zainal, dan semua Asisten Laboratorium Fisika Dasar yang telah membantu peneliti untuk melaksanakan penelitian ini. Selain itu, peneliti mengucapkan terima kasih kepada pemberi dana penelitian (dana DIPA UNM tahun 2015).

Daftar Acuan

- Abrahams, I & Millar, R. Does Practical Work Really Work? A Study of The effectiveness of practical Works as a Teaching and Learning Method in School Science. *International Journal of Science Education*. 2008. 30(14), p.1945-1969
- Brewe, E., Kramer, L., and O'Brien, G. Modeling Instruction: Positive attitudinal Shifts in Introductory Physics Measured Alt Class. *Physics Review Special Topics Physics Educational Resource*. 2009(1). 013102.
- Chiappetta, Eugene L dkk. *Science Instruction in The Middle and Secondary Schools: developing Fundamental knowledge and skils*, seventh edition, Allyn & Bacon, (2010), p.217
- Cockman, W.J (2008). *Cookbook Vs. Inquiry*. TAP-L Discussion Group. (Online) (Tersedia: <http://www.lists.nesu.edu/Cmg-bin/digest?list1>, diakses 19/08/2015).
- Danielsson, A. T. Characterising The Practice of Physics as Enacted Ni University Student Laboratories Using 'Discourse Models' as an Analytical Tool. *Nordina Journals Faculty of Education, University of Cambridge, UK*. (2011) 7(2).
- E. Rahayu, H. & Susanto, D. Yulianti, Pembelajaran sains dengan pendekatan keterampilan proses untuk meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir Kreatif siswa, *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, vol.7, 2011, p. 33-37
- Etkina, E., Muthy, S. And Lou, X. Using Introductory Labs to Engage Students in Experimental Design, *American Journal Of Physics*,. 2006. 74, p. 979.
- Feynman, R. Goal of The introductory Physics Laboratory. Association of Physics Teachers. *American Journals Physics*. 1998. 6(6).
- Guilford, J.P. Some Changes in The structure of intellect model. *Educational and Psychological Measurement Journals*, 1988. 48: 1-4.
- Gunawan. Model Pembelajaran Berbasis MMI untuk meningkatkan Penguasaan Konsep Calon Guru pada Materi Elastisitas. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 2(1), 2010, p. 11-21.
- Herman. 2015. Pengembangan LKPD Gerak Melingkar: hubungan kecepatan sudut ω dan kecepatan linier v , Berbasis Keterampilan Proses Sains. *Prosiding Seminar Nasional Lemlit UNM 'Optimalisasi Hasil-hasil Penelitian dalam menunjang Pembangunan Berkelanjutan*. 13 Juni 2015. ISSN 2460-1322, p.964-971. Makassar.
- Hamper, Chris. *Higher Level (plus standard level options) Physics*. London, Pearson Educational Limited , 2009, p. 83-87
- Kurniawan, Wawan & Endah H, Diana: Pembelajaran Fisika dengan Metode Inquiry Terbimbing untuk mengembangkan Keterampilan Proses Sains, *JP2F*, 1(2), 2010, p. 149-158.
- McDermott, C.L. A Perspective on Teacher Preparation in Physics and Other Sciences. *American Journal of Physics*. (1999). 58 (8).
- Nivalainen, V., Asikainen, M.A., and Hirvonen, P.E. Preservice Teachers Objectives and Their Experience of Practical Work. *Physical review Special topics-physics Education Research. American Physics Society*, 2013. 10.1103 Phys-Rev-STPER.9.010102.
- Putra, S.R. 2013. *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Yogyakarta: Diva Press.
- Popper, K. 2005. *The Logic of Scientific Discovery*. This Edotion Published. New York: The Taylor & Francis e-Library.
- Reif, F. Millikan Lecture 1994. Understanding an teaching Important Scientific Thought Processes. *American Journal of Physics*. 1995. 63(1)
- Santyasa, I W. 2003. *Pembelajaran Fisika berbasis Keterampilan Berpikir Sebagai Alternatif Implementasi KBK*. Makalah. Disajikan dalam Seminar Nasional Teknologi Pembelajaran, 22-23 Agustus 2003. Yogyakarta.
- Wattimena, H.S., Suhandi, A., Setiawan, A (2014). Profil Penyelenggaraan Praktikum Fisika Sekolah sebagai Penyiapan Mengembangkan Kreativitas Calon Guru. *Jurnal Pendidikan Dasar PGSD FKIP Unpati* 2-6.
- Wenning, C. J. A Framework for Teaching The Nature of Science. *Journal Of Physics Teacher Education Online*, 3(3), (2006) p. 3-10.
- Wiyanto, Pengembangan Kemampuan Merancang Kegiatan Laboratorium Fisika Berbasis Inkuiri bagi mahasiswa Calon Guru. *Jurnal Universitas Negeri Semarang-Jurusan Fisika FMIPA*. 2005-b.