

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS
SCIENTIFIC INVESTIGATION UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS
PADA MATERI FLUIDA DINAMIS PESERTA DIDIK SMA**

**DEVELOPMENT OF PHYSICS STUDENT'S WORKSHEET (PSW) BASED ON SCIENTIFIC
INVESTIGATION TO IMPROVE SENIOR HIGH SCHOOL STUDENT'S SCIENCE PROCESS
SKILLS OF DYNAMIC FLUID SUBJECT**

Oleh :

Anissa Maghfiroh dan Sukardiyono
anissamaghfiroh@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) memperoleh produk instrumen berupa LKPD berbasis *Scientific Investigation* yang layak, 2) mengetahui ketercapaian peserta didik dalam menggunakan LKPD berbasis *Scientific Investigation* untuk meningkatkan keterampilan proses sains. Penelitian pengembangan ini menggunakan model ADDIE yang dengan 5 tahap, yaitu: tahap menganalisis (*analyze*), mendesain (*design*), mengembangkan (*develop*), mengimplementasikan (*implement*), dan mengevaluasi (*evaluate*). Hasil penelitian ini adalah 1) LKPD berbasis *Scientific Investigation* hasil pengembangan layak digunakan berdasarkan validasi dari ahli pada aspek penilaian didaktif, konstruksi, dan teknis memiliki validitas isi yang baik; 2) persentase ketercapaian peserta didik dalam melaksanakan keterampilan proses sains, dalam menyusun hipotesis (83,3%), mengidentifikasi variabel (91,6%), menentukan alat dan bahan (83,3%), menuliskan data percobaan (68,8%), menganalisis data dan grafik (72,2%), menginterpretasi data (77,1%), dan membuat kesimpulan (91,6%). Berdasarkan persentase ketercapaian peserta didik dalam mengerjakan soal *pretest* 36,5% (tidak baik) dan *posttest* 72,0% (cukup baik), sehingga dapat dihitung peningkatan ketercapaian kompetensi peserta didik dengan teknik N-Gain 0,6 yang termasuk dalam kategori sedang. Berdasarkan hal ini maka LKPD yang dikembangkan keterpakaianya baik.

Kata Kunci: lembar kerja peserta didik, keterampilan proses sains, *scientific investigation*

ABSTRACT

This research is aimed to: 1) obtain product in the form of PSW based on Scientific Investigation which is suitable to be used, 2) to find out achievement in using PSW that based on Scientific Investigation to improve their science process skills. This development research is using ADDIE model, which is implemented in 5 stages they are: analyzed, design, develop, implement, and evaluate.

The development result are 1) PSW that based on Scientific Investigation can be used. Based on expert's validation inactive assesment's aspect, construction, and technical, this product content is valid; 2) percentage of students achievement of science process skills ability in preparing hypotheses (83,3%), identifying variables (91,6%), determining tools and materials (83,3%), writing experimental data (68,8%), data and graphs analyzing (72,2%), data interpreting (77,1%), and making conclusions (91,6%). The precentage of student's pretest achievement 36,5% included in "not good" category and posttest 72,0% included in "good enough" category. So, the improvement of student's competency achievement can be calculated with N-Gain techniques 0,6 which is included in "medium" category. Thus, this developed PSW is useful.

Keywords: student's worksheet, science process skills, scientific investigation

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 mendefinisikan Standar Kompetensi Lulusan (SKL) sesuai dengan yang seharusnya, yakni kriteria mengenai kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan (Ridwan, 2015: 45). Pembelajaran kurikulum 2013 memiliki ciri yaitu pendekatan saintifik yang berkaitan erat dengan metode saintifik.

Tujuan pembelajaran menggunakan kurikulum 2013 diharapkan peserta didik memiliki kemampuan dalam mengembangkan pengalaman untuk memperoleh inovasi yang kreatif, salah satunya memiliki keterampilan proses sains yakni merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, merancang instrumen percobaan, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data, yang kemudian mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan maupun tertulis. Aspek-aspek di atas dapat dicapai melalui pembelajaran berbasis penyelidikan ilmiah (*scientific investigation*).

Permendiknas nomor 4 tahun 2010 pasal 3 dinyatakan bahwa ujian sekolah mencakup ujian tulis dan ujian praktik untuk menilai hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran, selain itu untuk menilai hasil belajar pada beberapa mata pelajaran yang diujikan pada UASBN atau UN. Hasil ujian sekolah tersebut digunakan sebagai bahan pertimbangan penentuan kelulusan peserta didik dari suatu satuan pendidikan dan perbaikan proses pembelajaran dalam upaya peningkatan mutu pendidikan.

Peserta didik dapat melaksanakan ujian tulis dan praktik dengan hasil yang baik, sehingga diharapkan menguasai kemampuan kognitif dan

psikomotorik. Di sekolah pembelajaran untuk mengasah kemampuan pada ranah kognitif terkadang lebih dominan dari pada kemampuan pada ranah psikomotorik. Kurangnya kegiatan percobaan dalam pembelajaran fisika, karena beberapa kendala di antaranya alat percobaan yang tidak lengkap dan lembar kerja peserta didik kurikulum 2013 yang ada kurang sesuai dengan karakteristik tujuan kurikulum 2013. Dengan percobaan yang dilakukan dapat mengasah pemahaman pada ranah kognitif dan keterampilan pada ranah psikomotorik, yakni keterampilan proses sains dalam merancang suatu percobaan. Apabila peserta didik dibekali dengan pembelajaran yang mendukung untuk mencapai ujian tulis dan ujian praktik dengan baik, maka hasil ujian tulis dan ujian praktik tersebut dapat diraih peserta didik dengan baik pula.

Pembelajaran dengan kurikulum 2013 ini dapat diimplementasikan dengan baik jika instrumen pembelajaran sesuai dengan tujuan, salah satu perangkat pembelajaran yaitu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD ini merupakan salah satu instrumen untuk mengarahkan peserta didik memiliki serangkaian keterampilan proses sains yang baik dalam aktivitas pembelajaran fisika. LKPD yang sesuai dengan kurikulum 2013 dengan penerapan pendekatan saintifik yang membantu guru untuk membentuk peserta didik yang cakap, kreatif, mandiri serta memiliki ilmu yang sesuai dengan perkembangan kemampuannya.

Dengan demikian, peneliti mengembangkan LKPD fisika berbasis *Scientific Investigation* untuk meningkatkan keterampilan proses sains bagi peserta didik SMA pada materi Fluida Dinamis, sehingga produk yang dihasilkan nanti

diharapkan dapat digunakan untuk meningkatkan penguasaan serangkaian keterampilan proses sains peserta didik.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah ADDIE adalah singkatan dari *analyze* (menganalisis), *design* (mendesain), *develop* (mengembangkan), *implement* (mengimplementasikan), dan *evaluate* (mengevaluasi). ADDIE adalah konsep pengembangan produk. Konsep ADDIE sedang diterapkan di sini untuk membangun pembelajaran berbasis kinerja (Branch, 2009: 2).

Tahap *analyze* (menganalisis) adalah analisis atau studi pendahuluan. Fase menganalisis adalah untuk mengidentifikasi penyebab kemungkinan untuk kesenjangan kinerja. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui apa tujuan sebuah produk dikembangkan dan untuk siapa produk itu ditujukan.

Tahap *design* (mendesain) adalah perancangan suatu produk berdasarkan hasil analisis pada tahap pertama. Tujuan dari tahap desain adalah untuk memverifikasi kinerja yang diinginkan dan metode pengujian yang tepat.

Tahap *develop* (mengembangkan) adalah mengembangkan produk sesuai dengan desain yang telah disusun. Tujuan dari tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan dan memvalidasi sumber belajar yang dipilih.

Tahap *implement* (mengimplementasikan) adalah melaksanakan yaitu dilakukan untuk menguji produk oleh pengguna di lapangan. Tujuan dari tahap melaksanakan adalah untuk

mempersiapkan lingkungan belajar dan melibatkan peserta didik.

Tahap *evaluate* (mengevaluasi) dilakukan untuk mengetahui kelayakan suatu produk yang dikembangkan. Tujuan dari tahap evaluasi adalah untuk menilai kualitas produk instruksional dan proses, baik sebelum dan setelah implementasi.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Seyegan pada tahun ajaran 2016/2017 bulan Februari 2017.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIA. Uji coba pertama atau uji coba terbatas diambil 15 peserta didik dari kelas XI MIA 1 yang dipilih menurut presensi genap. Sedangkan uji coba lapangan dilakukan di kelas XI MIA 1 berjumlah 32 peserta didik.

Teknik Analisis Data

Data dalam penelitian ini akan dianalisis secara kualitatif dan secara kuantitatif. Adapun untuk menganalisisnya dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut.

Teknik analisis data kualitatif dengan mengubah nilai dalam bentuk kualitatif dengan menggunakan skala lima, dengan langkah skor dihitung nilainya kemudian mencari rata-rata skor, selanjutnya rata-rata skor tersebut dikonversi menjadi skala seperti pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Ideal menurut Eko Putro Widoyoko (2011:238)

No	Rentang Nilai	Predikat	Kategori Kualitas
1	$\bar{X}_i + 1,8 SB_i < X$	A	Sangat Baik
2	$\bar{X}_i + 0,6 SB_i < X \leq \bar{X}_i + 1,8 SB_i$	B	Baik
3	$\bar{X}_i - 0,6 SB_i < X \leq \bar{X}_i + 0,6 SB_i$	C	Cukup Baik
4	$\bar{X}_i - 1,8 SB_i < X \leq \bar{X}_i - 0,6 SB_i$	D	Kurang Baik
5	$X \leq \bar{X}_i - 1,8 SB_i$	E	Sangat Kurang

Keterangan :

X = Skor akhir rata-rata

\bar{X}_i = Rerata Skor Ideal

SB_i = Simpangan Baku Ideal

Rumus X_i = $(\frac{1}{2})$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)

Rumus SB_i = $(\frac{1}{2})(\frac{1}{3})$ (skor tertinggi ideal – skor terendah ideal)

Skor tertinggi ideal = \sum butir kriteria x skor tertinggi

Skor terendah ideal = \sum butir kriteria x skor terendah

Analisis reliabilitas menurut Borich (1994: 385) adalah:

$$Percentage\ agreement = 100 \left(1 - \frac{A-B}{A+B} \right) \dots(1)$$

Analisis ketercapaian peserta didik dalam menguasai keterampilan proses sains dianalisis menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\%KPKPS = \frac{x}{N} \times 100\% \dots(2)$$

$\% KPKPS$ = ketercapaian penguasaan keterampilan proses sains

x = jumlah skor peserta didik yang menjawab benar

N = jumlah skor seluruhnya

Kemudian skala penilaian digunakan ketentuan seperti yang disajikan pada Tabel 2 di bawah ini, menurut Ngalm (2002: 103) sebagai berikut.

Tabel 2. Konversi Nilai Persen

Persentase yang Dicapai	Predikat
86-100%	Sangat Baik
76-85%	Baik
60-75%	Cukup Baik
55-59%	Kurang Baik
$\leq 55\%$	Tidak Baik

Analisis peningkatan kompetensi yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan LKPD tersebut dihitung dengan persamaan g faktor (N -Gain) sebagai berikut:

$$g = \frac{skor\ posttest - skor\ pretest}{skor\ ideal - skor\ pretest} \dots(3)$$

Kemudian interpretasi N -Gain menurut Hake (Knight, 2004: 9) disajikan pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Klasifikasi Interpretasi N -Gain

Besar Persentase	Interpretasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Tahap *Analyze*

Pada tahap menganalisis ini telah dilakukan analisis fakta dan serangkaian kebutuhan pembelajaran fisika di SMA N 1 Seyegan dengan melakukan observasi. Berdasarkan temuan-temuan dan fakta proses pembelajaran di atas maka didefinisikan jenis kebutuhan pembelajaran yang diperlukan bagi keberlangsungan pembelajaran fisika. Jenis kebutuhan disusun melalui serangkaian analisis kebutuhan (*need assessment*) menurut kurikulum (pemetaan KI-KD dan indikator), karakteristik peserta didik, karakteristik materi ajar dan ketersediaan sarana prasarana di sekolah. Hasil analisis kurikulum dan karakteristik materi ajar digunakan untuk menentukan jenis penugasan yang sesuai karakteristik peserta didik.

2. Tahap *Design*

Perangkat pembelajaran yang dibutuhkan untuk mendukung keterlaksanaan tujuan pembelajaran berdasarkan hasil tahap analisis diwujudkan dalam rancangan perangkat pembelajaran fisika. Rancangan tersebut dikembangkan dalam tahap perancangan (*design*). Hal-hal yang menjadi fokus perhatian tahap perancangan yaitu seleksi format, analisis sebelum dan setelah penugasan, penentuan kriteria spesifikasi produk dan macam perangkat yang dikembangkan.

Perangkat pembelajaran ditentukan berdasarkan seleksi beberapa format yang ada dan telah terdistribusi di sekolah. Hasil rancangan format diterjemahkan dalam bentuk spesifikasi produk yang memiliki komponen antara lain: tampilan (*layout*), substansi (merumuskan tujuan,

urutan langkah pembelajaran, aspek dan kriteria evaluasi). Selain itu pada tahap perancangan, peneliti mengumpulkan referensi yang berkaitan dengan rancangan draf awal LKPD yang berbasis *Scientific Investigation* seperti dari buku, jurnal ilmiah, artikel dan media *online*.

3. Tahap *Develop*

Rancangan LKPD yang telah didesain selanjutnya dikembangkan menjadi draf awal LKPD *Scientific Investigation*. Draft awal ini merupakan penjabaran lebih mendalam setiap komponen yang merupakan spesifikasi LKPD. Pada masing-masing komponen diupayakan keberhasilannya dapat terukur dan teramati selama aktivitas peserta didik menggunakan LKPD hasil pengembangan.

Tahapan penilaian dan evaluasi LKPD berorientasi *Scientific Investigation* menggunakan angket evaluasi terhadap rancangan draf awal LKPD yang melibatkan dosen ahli dan guru mata pelajaran fisika di SMA. LKPD hasil perbaikan dengan mempertimbangkan komentar, saran dan hasil penilaian validator selanjutnya disebut sebagai LKPD terevisi 1. Berdasarkan temuan di lapangan, LKPD *Scientific Investigation* telah dilakukan revisi sebanyak 2 kali. Revisi pertama dilakukan setelah mendapat masukan dari dosen ahli dan guru fisika SMA. Revisi kedua dilakukan berdasarkan respon dan pengalaman peserta didik selama kegiatan pembelajaran pada uji coba terbatas.

Hasil validasi oleh dosen ahli media dan guru fisika SMA terhadap tiga aspek yaitu didaktik, konstruksi, dan teknis. Pada aspek didaktik berada pada skor rata-rata 17,5 dengan nilai A (sangat baik), aspek konstruksi 27,5

dengan nilai A (sangat baik), aspek 23,5 dengan nilai A (sangat baik). Dari hasil di atas menunjukkan bahwa produk perangkat yang dikembangkan sudah dianggap dapat digunakan.

4. Tahap *Implement*

Tahap mengimplementasikan ini adalah tahap untuk mempersiapkan lingkungan belajar yang sebenarnya. Peserta didik mulai membangun pengetahuan dan keterampilan baru yang dibutuhkan dengan menggunakan produk yang telah dikembangkan berupa LKPD berbasis *Scientific Investigation* untuk mengukur keterampilan proses sains peserta didik. Tahapan persiapan guru, guru memahami terlebih dahulu tujuan dari produk yang dikembangkan supaya saat memberikan materi pada peserta didik, peserta didik dapat menerima materi dengan baik. Tahap persiapan peserta didik, peserta didik mempersiapkan diri menggunakan LKPD berbasis *Scientific Investigation*, dengan guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menanyakan langkah-langkah dalam LKPD yang belum jelas sebelum melakukan percobaan, sehingga diharapkan peserta didik dapat melakukan percobaan dengan keterampilan proses sains dapat dicapai dengan optimal.

5. Tahap *Evaluate*

Tahap mengevaluasi ini adalah tahap untuk menilai kualitas produk sebelum dan setelah melaksanakan tahap *implement* atau mengimplementasikan.

Pada uji coba terbatas menggunakan respon peserta didik terhadap LKPD *Scientific Investigation* yang telah dikembangkan yaitu untuk aspek didaktik rata-rata sebesar 93,33%,

untuk aspek konstruksi rata-rata sebesar 90,48% dan untuk aspek teknis rata-rata sebesar 90,00%.

Data hasil ujicoba lapangan atau ujicoba kedua diantaranya yaitu: 1) Data respon peserta didik; 2) Data penilaian LKPD *Scientific Investigation* peserta didik; 3) Data ketercapaian peserta didik dalam keterampilan proses sains berdasarkan *interobserver agreement*; dan 4) Data analisis skor *pretest dan posttest* dengan teknik N-Gain.

Data angket respon peserta didik pada aspek didaktik rata-rata sebesar 81,09 % berada pada predikat baik, pada aspek konstruksi 81,52 % berada pada predikat baik. Sedangkan pada aspek teknis 83,44 % berada pada kategori baik.

Hasil pengerjaan LKPD berdasarkan ketercapaian keterampilan proses sains dengan langkah-langkah *Scientific Investigation*.

Tabel 4. Persentase Ketercapaian Keterampilan Proses Sains

Aspek	Kelompok						Rata-rata %	Ket.
	1	2	3	4	5	6		
	% KP	% KP	% KP	% KP	% KP	% KP		
A	71,43	85,71	78,57	64,29	100	100	83,3 %	B
B	83,33	100	100	100	100	66,67	91,6 %	SB
C	87,5	75	87,5	50	100	100	83,3 %	B
D	62,5	50	87,5	62,5	75	75	68,8 %	CB
E	86,96	82,61	55,43	62,22	58,7	86,96	72,2 %	CB
F	75	62,5	75	50	100	100	77,1 %	B
G	100	100	100	100	100	50	91,6%	SB

Keterangan Aspek:

A= menyusun hipotesis

B= mengidentifikasi variabel

C= menentukan alat dan bahan

D= menuliskan data percobaan

E= menganalisis data dan grafik

F= menginterpretasi data

G= membuat kesimpulan

Keterangan Skor:

SB= Sangat Baik

B= Baik

CB= Cukup Baik

Analisis data ketercapaian peserta didik dalam melakukan serangkaian keterampilan proses sains berdasarkan *interobserver agreement* sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains

Aspek yang Dinilai	K1	K2	K3	K4	K5	K6
	PA (%)	PA (%)	PA (%)	PA (%)	PA (%)	PA (%)
Identifikasi Masalah	97,70	97,30	97,44	100,00	96,77	97,30
Identifikasi dan Pengaturan Variabel	97,67	96,55	92,86	85,71	97,5	97,30
Penyusunan Hipotesis	97,67	96,77	97,30	94,74	100	97,44
Perencanaan Investigasi	100,00	96,77	100,00	94,12	96,96	94,74
Pengumpulan Data ke dalam Tabel	95,45	97,30	96,96	96,77	94,74	91,89
Interpretasi Data	93,30	94,12	100,00	93,75	96,96	97,30
Penarikan Kesimpulan	93,30	93,75	97,30	93,30	100	100,00
Mengkomunikasikan dan Penyusunan Laporan	95,65	93,75	97,30	90,32	96,77	97,50

Analisis peningkatan kompetensi yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan LKPD tersebut dihitung dengan persamaan g faktor (N -Gain). Hasil perhitungan disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Analisis Skor *Pretest* dan *Posttest* Peserta Didik

Rerata <i>Pretest</i>	Rerata <i>Posttest</i>	Standar Gain (g)	Kriteria
36,5	72,0	0,6	Sedang

Dari Tabel 6 dapat diketahui bahwa hubungan antara nilai *pretest* dan *posttest* dengan menggunakan $gain$ -test sebesar 0,6 dengan kriteria sedang.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

- Berdasarkan validasi dari ahli pada aspek penilaian didaktik memiliki skor rata-rata 17,5, pada aspek konstruksi 27,5, dan pada aspek teknis 23,5. Berdasarkan skor rata-rata, ketiga aspek tersebut masuk dalam kategori sangat baik dan dianggap memiliki validitas isi yang baik, sehingga LKPD berbasis *Scientific Investigation* layak digunakan dalam pembelajaran fisika peserta didik SMA kelas XI.
- Persentase ketercapaian peserta didik dalam menguasai keterampilan proses sains berdasarkan penilaian LKPD berbasis *Scientific Investigation* pada materi Fluida Dinamis kemampuan dalam menyusun hipotesis (83,3%), mengidentifikasi variabel (91,6%), menentukan alat dan bahan (83,3%), menuliskan data percobaan (68,8%), menganalisis data dan grafik (72,2%), menginterpretasi data (77,1%), dan membuat kesimpulan (91,6%). Berdasarkan hal ini maka LKPD yang dikembangkan ketercapaiannya baik.
- Peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik berdasarkan pengerjaan soal *pretest* dan *posttest* dengan teknik N -Gain sebesar 0,6 termasuk dalam kategori sedang.

Saran

Berdasarkan keterbatasan dari penelitian ini, maka peneliti mengajukan beberapa saran, sebagai berikut:

- Perlu dilakukan penelitian sejenis dengan mengkaji peningkatan aspek keterampilan yang lain.

2. Perlu dilakukan penelitian sejenis dengan desain penelitian untuk mengukur aspek psikomotor dan aspek afektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief S Sadiman, dkk. (2003). *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Pustekkom Dikbud dan PT Raja Grafindo Persada.
- Borich, Gary D. (1994). *Observation Skill for Effective Teaching*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Branch, Robert M. (2009). *Introductional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Chiappetta, Eugene L dan Alferd T. Collette. (1994). *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools Third Edition*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Darmojo, Hendro dan Jenny R. F. Kaligis. (1992). *Pendidikan IPA II*. Jakarta: Depdikbud., Dirjen Dikti Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan.
- Eko Putro Widoyoko. (2011). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Kheng, Yeap Tok. (2008). *Science Process Skills Form 4*. Malaysia: Pearson.
- Knight, Randall D. (2004). *Five Easy Lessons*. New York: Addison Wesley.
- Ngalm Purwanto. (2002). *Prinsip-Prinsip dan Teknik dalam Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Permendiknas Nomor 4 Tahun 2010 Tentang Ujian Sekolah /Madrasah Tahun Pelajaran 2009/2010.
- Ridwan Abdullah Sani. (2015). *Pembelajaran Sainifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara.