

**PENGEMBANGAN SSP BERBASIS MODEL *LEARNING CYCLE* UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES DAN PEMAHAMAN KONSEP FISIKA**

Ayu Rahayu
ayurahayu.indonesia@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengungkapkan: (1) bentuk SSP berbasis model *learning cycle* yang dikembangkan untuk meningkatkan keterampilan proses dan pemahaman konsep, (2) kelayakan SSP, (3) pengaruh SSP terhadap keterampilan proses, serta (4) pengaruh SSP terhadap pemahaman konsep. Metode penelitian yang digunakan merupakan modifikasi model R&D dan 4D serta terdiri dari tahapan: pendefinisian, perencanaan, pengembangan, dan diseminasi terbatas. Penelitian dilaksanakan di SMA Kolombo Yogyakarta dengan subjek uji coba terbatas 20 orang dan uji coba lapangan 35 orang. Pengumpulan data dilakukan dengan pedoman wawancara, lembar validasi, lembar keterlaksanaan pembelajaran, lembar tes, dan lembar angket. Teknik analisis data menggunakan statistik deskriptif dengan rata-rata skor dan persentase serta statistic uji beda *mann whitney*. Hasil penelitian menunjukkan: (1) SSP berbasis model *learning cycle* dikembangkan berdasarkan fase-fase *elicit, engagement, exploration, explanation, elaboration, evaluation, dan extend*. (2) SSP layak digunakan dalam pembelajaran. (3) SSP dapat meningkatkan keterampilan proses. (4) SSP dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik

Kata kunci: SSP, model *learning cycle*, keterampilan proses, pemahaman konsep

Abstract

This study aims to reveal: (1) the format of SSP based on the learning cycle model to improve process skills and concept understandings, (2) the feasibility of SSP, (3) the effect of SSP on the process skills, and (4) the effect of SSP on the concept understandings. The research method used is a modification of the R&D and the 4D models and it consists of four stages: (1) define, (2) design, (3) develop, and (4) limited dissemination. The research was conducted at the SMA Kolombo Yogyakarta with 20 students in limited trial subject and 35 students in the wider field trial. The data were collected using an interview guide, experts validation sheet, learning implementation sheets, test, and questionnaires. Technique of data analysis which is used in this research are descriptive statistic and mann whitney comparative test. The results are as follows: (1) SSP based on the learning cycle model is developed by phases of elicit, engagement, exploration, explanation, elaboration, evaluation, and extend. (2) The SSP is proper for use in a high school physics instruction. (3) The SSP can improve science process skills. (4) The SSP can improve concept understandings.

Keywords: SSP, learning cycle model, science process skills, physics concepts understanding

PENDAHULUAN

Fisika merupakan bagian dari sains. Sebagai bagian dari sains, fisika pada hakikatnya merupakan pengumpulan pengetahuan (*a body of knowledge*), cara atau jalan berpikir (*a way of thinking*), dan cara untuk penyelidikan (*a way of investigating*) (Chiappetta, 2010, p.100). Tipler (2004, p.1-2) menyatakan bahwa fisika adalah sains yang merupakan proses mencari prinsip-prinsip universal dan fundamental. Fisika bukan hanya sebagai produk pengetahuan tapi juga proses penemuan.

Hakikat fisika adalah ilmu yang mempelajari tentang gejala-gejala alam yang diperoleh melalui serangkaian proses yang dinamakan dengan proses ilmiah serta dibangun atas dasar sikap ilmiah. Hasil penelitian fisika terwujud sebagai produk fisika yang dapat berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, teori maupun model. Fisika merupakan proses pemikiran yang mengandalkan dukungan pengamatan empiris berdasarkan panca indera.

Pengetahuan tentang hakikat fisika memiliki arti yang sangat penting dalam perencanaan pembelajaran fisika. Agar peserta

didik memperoleh pengetahuan dan konsep-konsep fisika secara utuh, sudah seharusnya peserta didik diarahkan untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Pembelajaran fisika ini dapat dilaksanakan dengan model yang bervariasi agar peserta didik dapat mengamati, mengukur, mengumpulkan data, menganalisis data, dan membuat kesimpulan terhadap hasil pengamatannya.

Pembelajaran fisika diupayakan agar peserta didik memiliki aspek keterampilan proses yang tinggi. Data kuantitatif dapat dilihat dari hasil studi TIMSS (*The Third International Mathematics and Science Study*) dan PISA (*Programme for International Student Assessment*). TIMSS tahun 2007 melaporkan bahwa di antara 49 negara peserta, Indonesia berada pada urutan ke-35 untuk bidang sains (Tim TIMSS Indonesia Pusat Penilaian Pendidikan Balitbang Kemdikbud, 2011). Menurut hasil studi PISA tahun 2009, di antara 56 negara peserta, Indonesia berada pada peringkat ke-60 untuk literasi sains. Untuk literasi sains, nilai rata-rata peserta didik Indonesia adalah 383, jauh di bawah rata-rata internasional yaitu 500 (Tim PISA Indonesia Pusat Penilaian Pendidikan Balitbang Kemdikbud, 2011). Nilai tersebut mengindikasikan bahwa aspek literasi sains peserta didik di Indonesia masih rendah. Literasi sains dalam PISA diukur berdasarkan kemampuan peserta didik menggunakan pengetahuan dan mengidentifikasi masalah. Dasar penilaian prestasi dalam TIMSS dikategorikan dalam domain isi dan kognitif yang terdiri dari pengetahuan, penerapan, dan penalaran. Aspek penggunaan pengetahuan, pengidentifikasian masalah, serta penerapan dan penalaran merupakan bagian dari aspek keterampilan proses sains dan pemahaman konsep peserta didik. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa literasi sains berkaitan erat dengan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep peserta didik.

Berdasarkan laporan Pusat Penilaian Pendidikan (Puspendik, 2012), rata-rata hasil Ujian Nasional jenjang SMA/ MA se-Indonesia

tahun 2012 untuk mata pelajaran fisika yaitu 7,39. Nilai UN (Ujian Nasional) mata pelajaran fisika tersebut lebih rendah dari nilai UN mata pelajaran rumpun IPA yang lain yaitu kimia dan biologi yang nilainya berturut-turut 7,81 dan 8,30. Dibandingkan tahun-tahun sebelumnya, nilai UN fisika tahun 2012 mengalami penurunan yaitu pada tahun 2009 rata-rata nilainya 7,90 serta tahun 2010 rata-rata nilainya 8,09.

Berdasarkan laporan Dinas Pemuda dan Olahraga (Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Provinsi DIY, 2012), rata-rata hasil nilai UN mata pelajaran fisika SMA/MA/SMK tahun 2012 provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta berada pada kualifikasi B dengan nilai terendah yaitu 3,40. Rata-rata hasil nilai UN mata pelajaran fisika tersebut lebih rendah dari nilai kimia dan biologi. Hasil nilai UN mata pelajaran kelompok IPA jenjang SMA/MA/SMK tahun 2012 untuk provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta secara lebih lengkap dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1
Nilai UN IPA jenjang SMA/MA/SMK tahun ajaran 2011/2012 DIY

Nilai Ujian	Fisika	Kimia	Biologi
Klasifikasi	B	A	A
Rata-Rata	6,90	7,88	7,62
Terendah	3,40	4,30	4,10
Standar Deviasi	1,19	0,96	0,90

SMA Kolombo merupakan salah satu sekolah yang berada di kabupaten Sleman provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Berdasarkan hasil observasi kegiatan pembelajaran dan wawancara dengan guru mata pelajaran, kegiatan pembelajaran fisika di sekolah lebih banyak dilaksanakan di kelas dengan metode konvensional. Pembelajaran dengan kerja laboratorium jarang dilaksanakan. Pembelajaran belum banyak memunculkan keterampilan proses sains peserta didik. Hal ini disebabkan kemampuan awal peserta didik yang termasuk rendah dan pembelajaran dengan metode kerja laboratorium membutuhkan waktu yang lebih banyak daripada metode

konvensional dalam tiap materi pembelajarannya. Hasil UN sekolah untuk mata pelajaran Fisika termasuk rendah. Data rata-rata hasil UN sekolah untuk tahun pelajaran 2011/2012 disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2
Rata-rata hasil UN SMA Kolombo Tahun
Pelajaran 2011/2012

Mata Pelajaran	Nilai
Fisika	4,94
Kimia	5,88
Biologi	6,59

Nilai ujian fisika yang rendah dapat disebabkan karena peserta didik sudah beranggapan negatif dari awal tentang mata pelajaran fisika. Peserta didik beranggapan bahwa pelajaran fisika itu sulit. Belajar fisika terlalu menekankan pada hal yang abstrak dan matematis sehingga kurang dapat dipahami. Hal ini senada dengan pendapat Buxton (2007, p.300) yang menyatakan bahwa *“The opening quotes at this chapter highlight the mystiques and the power that are generally attributed to physics. Yet physics can be as mundane and as simple as it can be esoteric and arcane.”* Hal tersebut menyiratkan bahwa fisika dipandang sebagai sesuatu yang misterius (abstrak). Walaupun sebenarnya fisika dapat dipandang sebagai hal yang biasa dan sederhana yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

Rendahnya hasil belajar dalam fisika dapat juga disebabkan karena peserta didik belum memahami konsep fisika secara utuh. Kesalahan konsep sering dialami oleh peserta didik. Giliard (2005, p.129) menyatakan bahwa beberapa kesulitan yang terjadi pada mata pelajaran fisika khususnya materi alat optik adalah mengenai aturan pemantulan cahaya dan jalannya sinar yang sulit dipahami oleh peserta didik. Kesulitan-kesulitan belajar tersebut dapat diatasi jika peserta didik memiliki keterampilan proses yang memadai dan pemahaman konsep yang utuh.

Keterampilan proses sains merupakan cara berpikir dalam sains untuk mengkonstruksi pengetahuan ilmiah seperti yang dilakukan

ilmuwan (Rezba, 2007, p.4; Karamustafaoglu, 2011, p.27; Settlage, 2012, p.55; Chiappetta, 2010, p.131). Menurut Rezba (2007, p.4) keterampilan proses sains dibedakan menjadi keterampilan-keterampilan dasar proses sains (*basic science process skills*) dan keterampilan-keterampilan terpadu proses sains (*integrated science process skills*). Keterampilan-keterampilan dasar proses sains termasuk kemampuan melakukan observasi, komunikasi, klasifikasi, pengukuran, kesimpulan sementara (inferensi) dan ramalan (prediksi). Keterampilan-keterampilan terpadu proses sains yaitu kemampuan melakukan identifikasi variabel, membuat tabel, membuat grafik, mendeskripsikan hubungan antara variabel-variabel, perolehan dan pemrosesan data, analisis investigasi, penyusunan hipotesis, definisi operasional variabel, desain investigasi, dan eksperimen.

Keterampilan proses sains dapat dikembangkan melalui kerja laboratorium atau kegiatan investigasi untuk mencari jawaban dari suatu masalah dengan merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen, menganalisis data, dan menarik kesimpulan. Dengan mengembangkan keterampilan proses sains pada pembelajaran fisika, dapat memberikan kesempatan peserta didik untuk menemukan dan mengembangkan sendiri konsepnya.

Pemahaman konsep dapat diartikan sebagai kemampuan peserta didik dalam mengungkapkan kembali suatu objek tertentu berdasarkan ciri-ciri yang telah dimiliki oleh objek tersebut (Sudjana, 2010, p.24; Winkel, 2009, p.75; Dahar, 2011, p.62; Anderson, 2001, p.70; Trend, 2009, p.1; Wenning, 2006, p.24). Bloom mengembangkan aspek kognitif pemahaman menjadi tiga aspek keterampilan yang lebih khusus yaitu translasi (penerjemahan), interpretasi (penafsiran), dan ekstrapolasi (perhitungan). Pemahaman konsep merupakan suatu kecakapan yang telah dicapai melalui proses pembelajaran di sekolah dan dinyatakan dengan nilai-nilai hasil belajar berdasarkan hasil tes pemahaman konsep.

Pemahaman konsep sebagai proses juga dapat digunakan sebagai objek penilaian hasil belajar.

Peningkatan keterampilan proses dan pemahaman konsep dapat diupayakan melalui pembelajaran yang efektif. Pembelajaran merupakan proses membuat seseorang memperoleh pengetahuan atau keterampilan serta perubahan tingkah laku. Selain dari pencapaian keterampilan proses, keberhasilan pembelajaran dapat dilihat dari kemampuan peserta didik dalam memahami konsep fisika yang ia peroleh. Guru memiliki peran yang penting dalam pelaksanaan dan pencapaian tujuan pembelajaran.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 39 ayat 2 menyatakan bahwa pendidik khususnya guru merupakan tenaga profesional yang bertugas merencanakan dan melaksanakan proses pembelajaran serta menilai hasil pembelajaran (Undang-Undang, 2003). Agar dapat merencanakan dan melaksanakan proses pembelajaran serta menilai hasil pembelajaran dengan baik, seorang guru harus memiliki pengetahuan tentang isi materi pelajaran (*content*) serta memiliki kemampuan dalam mengajar (*pedagogy*). Ball, *et al* (2008, p.404) menyatakan bahwa seorang guru harus mempunyai pengetahuan deklaratif tentang *content* dan *pedagogy* karena mengajar adalah sebuah profesi. Lebih lanjut, Eame, *et al* (2011, p.2) menyatakan bahwa penelitian telah menunjukkan bahwa salah satu faktor keefektifan mengajar guru adalah kemampuan *content* dan *pedagogy*.

Pengetahuan dan kemampuan guru tentang *content* dan *pedagogy* tersebut dapat diimplementasikan pada saat perencanaan pembelajaran. Seorang guru sebaiknya memiliki kemampuan merencanakan pembelajaran dalam sebuah pengemasan materi bidang studi. Pengemasan materi bidang studi itulah yang dinamakan *Subject Specific Pedagogy* (SSP).

Berdasarkan hasil observasi di lapangan, guru di sekolah masih sebatas

mengembangkan perangkat pembelajaran tanpa mencantumkan analisis peserta didik, analisis tugas, dan analisis konsep. Model pembelajaran sebagian besar dilaksanakan dengan model *direct instruction* dengan metode ceramah dan diskusi. Kegiatan pembelajaran belum memfasilitasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam mencapai kompetensi.

Perbaikan dalam pembelajaran fisika terus menerus dilakukan untuk mencapai pembelajaran fisika yang berkualitas. Pembelajaran fisika harus memfasilitasi peserta didik dalam meningkatkan keterampilan proses sains. Selain itu, pembelajaran fisika juga harus memfasilitasi peserta didik dalam meningkatkan pemahaman konsep fisika. Salah satu model pembelajaran yang dapat memfasilitasi peserta didik dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains adalah pembelajaran dengan model *learning cycle*.

Learning cycle merupakan salah satu model pembelajaran yang berlandaskan pada pandangan konstruktif. *Learning cycle* merupakan rangkaian tahap-tahap kegiatan (fase) yang diorganisasi sedemikian rupa sehingga pembelajar dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran dengan jalan berperanan aktif. Implementasi *learning cycle* dalam pembelajaran menempatkan guru sebagai fasilitator yang mengelola berlangsungnya fase-fase tersebut mulai dari perencanaan, pelaksanaan sampai penilaian pembelajaran.

Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa model *learning cycle* dapat meningkatkan keterampilan proses dan pemahaman konsep fisika peserta didik (Ates, 2005; Nuhoğlu, 2006; Yilmaz, 2006; Purniati, 2009; Fadilah, 2010; Kirana, 2011; Soomro, 2011). Berdasarkan hal tersebut, model *learning cycle* dapat diterapkan dalam pembelajaran fisika. SSP dengan model *learning cycle* dikemas sesuai karakteristik materi pembelajaran Alat Optik sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses dan pemahaman konsep fisika peserta didik. Oleh

karena itu, dalam penelitian ini akan dikembangkan *Subject Specific Pedagogy* (SSP) yang terdiri dari lima unsur yaitu silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), bahan ajar, Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKS), dan perangkat penilaian. Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut. (1) Mengetahui bentuk SSP berbasis model pembelajaran *learning cycle* yang dikembangkan untuk meningkatkan keterampilan proses dan pemahaman konsep peserta didik. (2) Mengetahui kelayakan SSP berbasis model pembelajaran *learning cycle* yang dikembangkan berdasarkan penilaian ahli. (3) Mengetahui pengaruh SSP berbasis model pembelajaran *learning cycle* terhadap keterampilan proses sains peserta didik. (4) Mengetahui pengaruh SSP berbasis model pembelajaran *learning cycle* terhadap pemahaman konsep fisika peserta didik.

Metode Penelitian

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan atau R&D (*Research and Development*). Model pengembangan dalam penelitian ini merupakan modifikasi dari model R&D yang dikembangkan oleh Borg and Gall (2003) dan model 4D (*four D-Models*) yang dikemukakan oleh Thiagarajan (1974).

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret s.d. Mei tahun 2013 di SMA Kolombo Yogyakarta.

Target/Subjek Penelitian

Subyek coba penelitian ini adalah peserta didik kelas X SMA Kolombo Yogyakarta. Jumlah subjek uji coba terbatas yaitu 20 orang peserta didik SMA kelas X yang dipilih secara acak. Subjek uji coba lapangan adalah SMA kelas X dengan jumlah 19 orang dalam kelas eksperimen dan 16 orang kelas control

Prosedur

Penelitian ini terdiri beberapa tahapan yaitu: (1) tahap pendefinisian (*define*), (2) tahap perencanaan (*design*), (3) tahap pengembangan (*develop*), dan (4) tahap diseminasi terbatas (*dissemination*). Tahap pendefinisian terdiri dari studi pendahuluan (studi pustaka dan survey lapangan) serta analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Tahap perencanaan terdiri dari pemilihan format dan perancangan awal. Tahap pengembangan terdiri dari validasi ahli dan ujicoba. Ujicoba terdiri dari ujicoba terbatas dan ujicoba lebih luas. Tahap diseminasi dilaksanakan secara terbatas pada sekolah tempat penelitian.

Pada uji coba terbatas ini digunakan metode eksperimen desain *one-shot case study*. Desain eksperimen ini digambarkan seperti pada Gambar 1. Perlakuan diberikan dengan melaksanakan pembelajaran menggunakan SSP berbasis model *learning cycle*. Pada akhir pembelajaran dinilai ketercapaian keterampilan proses dan pemahaman konsep fisika peserta didik dengan menggunakan tes. SSP dikategorikan layak digunakan berdasarkan uji coba terbatas apabila 75 % peserta didik telah mencapai KKM (Kriteria Kelulusan minimal). Nilai KKM mata pelajaran fisika di sekolah adalah 6,0.



Gambar 1

Desain eksperimen *one-shot case study*

Keterangan:

X = perlakuan (*treatment*) berupa penggunaan SSP dalam pembelajaran fisika

O = *posttest* berupa nilai keterampilan proses dan pemahaman konsep peserta didik

Pelaksanaan pembelajaran dinilai menggunakan instrumen lembar keterlaksanaan pembelajaran dan diamati oleh dua orang pengamat. Keterampilan proses sains peserta didik selama pelaksanaan pembelajaran diamati untuk

setiap pertemuannya menggunakan lembar pengamatan keterampilan proses sains. Keterbacaan terhadap LKS dan bahan ajar serta kemudahan pelaksanaan pembelajaran fisika berbasis model *learning cycle* dinilai menggunakan angket respon peserta didik. Data keterlaksanaan pembelajaran, pengamatan keterampilan proses sains, dan respon peserta didik digunakan sebagai data pendukung kelayakan SSP berdasarkan uji coba terbatas. Data temuan di lapangan pada saat uji coba terbatas juga digunakan sebagai data pendukung untuk perbaikan SSP sebelum diujicobakan pada tahap selanjutnya.

Uji coba lebih luas menggunakan metode quasi eksperimen desain *Control-Group Pre-test Post-Test Design*. Uji coba lebih luas dilaksanakan pada dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rancangan uji coba seperti pada Tabel 3.

Tabel 3
Desain *Control-Group Pre-test Post-Test Design*

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
KE	T ₁	X	T ₂
KK	T ₁	O	T ₂

Keterangan:

KE = Kelas eksperimen (kelas dengan uji coba SSP)

KK = Kelas kontrol (kelas tanpa uji coba SSP)

T₁ = *Pretest*

T₂ = *Posttest*

X = Perlakuan dengan uji coba SSP

O = Perlakuan tanpa uji coba SSP

Pada awal proses pembelajaran peserta didik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol diberikan tes awal (*pretest*) dengan menggunakan soal keterampilan proses dan pemahaman konsep. Hasil *pretest* ini dapat menunjukkan kemampuan awal peserta didik sebelum diberikan perlakuan. Setelah diberikan *pretest*, peserta didik pada

kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan SSP. Pada kelas kontrol, proses pembelajaran tetap menggunakan perangkat konvensional dengan mengacu pada model pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru. Setelah pemberian perlakuan selesai, peserta didik pada kelas eksperimen diberikan tes akhir (*posttest*) soal keterampilan proses dan pemahaman konsep. Pada akhir pembelajaran, peserta didik pada kelas kontrol juga diberikan tes akhir (*posttest*) soal keterampilan proses dan pemahaman konsep.

Untuk mendukung data penelitian, pembelajaran pada kelas eksperimen diamati keterlaksanaannya menggunakan lembar keterlaksanaan pembelajaran. Keterampilan proses sains peserta didik selama pelaksanaan pembelajaran diamati untuk setiap pertemuannya menggunakan lembar pengamatan keterampilan proses sains. Keterbacaan terhadap LKS dan bahan ajar serta kemudahan pelaksanaan pembelajaran fisika berbasis model *learning cycle* dinilai menggunakan angket respon peserta didik. Data keterlaksanaan pembelajaran, pengamatan keterampilan proses sains, dan respon peserta didik digunakan sebagai data pendukung kelayakan SSP berdasarkan uji coba lebih luas. Data temuan di lapangan pada saat uji coba lebih luas juga digunakan sebagai data pendukung untuk perbaikan produk akhir SSP.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini merupakan data primer. Data ini terdiri dari data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa data saran dan komentar dari ahli dan guru serta temuan-temuan di lapangan pada saat uji coba. Data kuantitatif berupa data skor penilaian SSP dari ahli, data respon peserta didik, data keterlaksanaan pembelajaran, data pengamatan keterampilan proses, serta data tes keterampilan proses dan pemahaman konsep fisika peserta didik.

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan instrumen pedoman wawancara, lembar validasi untuk ahli, lembar keterlaksanaan pembelajaran, lembar tes, dan lembar angket untuk peserta didik. Instrumen pedoman wawancara berisi daftar pertanyaan kepada guru sehingga diharapkan wawancara menjadi lebih terfokus dan terarah. Instrumen pedoman observasi pelaksanaan pembelajaran berisi butir-butir aspek yang akan diamati pada saat pembelajaran fisika yang dilaksanakan pada saat studi pendahuluan.

Lembar validasi SSP digunakan untuk mendapatkan data tentang kelayakan SSP hasil pengembangan pada saat uji validasi ahli. Instrumen tersebut disusun dengan menggunakan skala Likert. Lembar validasi SSP terdiri dari: lembar penilaian kelayakan silabus, RPP, bahan ajar, LKS, dan lembar penilaian. Lembar penilaian hasil belajar terdiri dari soal penguasaan keterampilan proses yang berbentuk uraian dan soal pemahaman konsep yang berbentuk pilihan ganda. Soal ini digunakan dalam *pre-test* dan *post-test*. Lembar penilaian hasil belajar ini dinilai berdasarkan validasi ahli dan validasi empiris. Validasi empiris penilaian hasil belajar ini dilakukan terhadap kelas XI yang telah melaksanakan pembelajaran fisika materi Alat Optik pada kelas X. Analisis validitas dan reliabilitas lembar penilaian hasil belajar dilakukan dengan bantuan program QUEST.

Lembar pengamatan keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk mengumpulkan data tentang keterlaksanaan tahapan-tahapan pembelajaran yang mengacu pada SPP yang dikembangkan peneliti. Lembar pengamatan keterampilan proses digunakan untuk mengukur keterampilan proses peserta didik pada saat mengikuti pembelajaran. Lembar angket respon peserta didik berisi pertanyaan untuk merekam respon peserta didik setelah proses ujicoba dilakukan. Angket respon peserta didik diberikan setelah selesai uji coba terbatas dan uji coba lebih luas.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari analisis data hasil studi pendahuluan, analisis data validasi ahli, analisis data tes keterampilan proses sains peserta didik, dan analisis hasil belajar kelas kontrol dan kelas eksperimen. Data hasil studi pendahuluan yang diperoleh melalui wawancara dan pengamatan pelaksanaan pembelajaran fisika dianalisis secara deskripsi kualitatif. Analisis data validasi ahli dilakukan dengan menggunakan rerata skor penilaian yang diperoleh dari dua orang ahli pembelajaran fisika. Interpretasi penilaian ahli didasarkan atas rerata skor yang diperoleh dan interpretasinya ditunjukkan seperti pada Tabel 4 (Sukardjo, 2006: 53).

Tabel 4
Interpretasi penilaian skor validasi ahli

Rentang skor	Kriteria
$4,206 < \bar{X}$	Sangat baik
$3,402 < \bar{X} \leq 4,206$	Baik
$2,598 < \bar{X} \leq 3,402$	Cukup baik
$1,794 < \bar{X} \leq 2,598$	Kurang baik
$X \leq 1,794$	Sangat kurang baik

Analisis ketercapaian keterampilan proses sains pada uji coba terbatas dilihat dari skor yang diperoleh setiap peserta didik melalui tes yang dilaksanakan pada akhir pembelajaran. Ketercapaian keterampilan proses sains dilakukan dengan membandingkan nilai yang diperoleh setiap peserta didik dengan KKM. Apabila 75 % peserta didik telah mencapai KKM maka keterampilan proses sains dinyatakan tercapai.

Analisis ketercapaian pemahaman konsep peserta didik pada uji coba terbatas dilihat dari skor yang diperoleh setiap peserta didik melalui tes yang dilaksanakan pada akhir pembelajaran. Ketercapaian pemahaman konsep dilakukan dengan membandingkan nilai yang diperoleh setiap peserta didik dengan KKM. Apabila 75 % peserta didik telah mencapai KKM maka pemahaman konsep dinyatakan tercapai.

Analisis data pengamatan keterampilan proses sains peserta didik berdasarkan pengamatan pada tiap pertemuan dilihat dari rata-rata skor akumulasi yang diperoleh setiap peserta didik. Nilai akumulasi ini merupakan jumlah nilai total dari setiap komponen penilaian keterampilan proses. Pada setiap komponen penilaian, data dianalisis menggunakan presentase keberhasilan.

Analisis keterlaksanaan pembelajaran dilakukan oleh dua pengamat yang sudah dilatih sehingga dapat mengoperasikan lembar pengamatan secara benar. Keterlaksanaan pembelajaran diamati oleh dua orang pengamat dan nilai reratanya dianalisis untuk menentukan hasil penilaian. Analisis ini dilakukan dengan cara menghitung rata-rata skor yang diberikan oleh pengamat dengan kriteria seperti pada Tabel 5. Adapun persentase untuk menentukan keterlaksanaan pembelajaran menggunakan rumus 1. Menurut Borich (1994), instrumen pengamatan yang baik adalah instrument yang memiliki nilai R lebih besar atau sama dengan 75% ($\geq 75\%$)

Tabel 5

Interpretasi skor keterlaksanaan pembelajaran	
Rentang Skor	Kriteria
$3,99 < X \leq 5,00$	Sangat Baik
$3,49 < X \leq 3,99$	Baik
$2,99 < X \leq 3,49$	Cukup Baik
$1,99 < X \leq 2,99$	Kurang Baik
$X \leq 1,99$	Sangat Kurang Baik

$$R = \left(1 - \frac{A - B}{A + B} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

- R = Persentase keterlaksanaan pembelajaran
- A = Skor yang lebih tinggi dari pengamat
- B = Skor yang lebih rendah dari pengamat

Analisis data angket respon peserta didik dilakukan menghitung skor total rata-rata dari setiap aspek serta memberikan interpretasi penilaian berdasarkan skor yang diperoleh. Intrepetasi penilaian dibagi ke dalam lima kriteria. Kriteria penilaian respon peserta didik ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6

Interpretasi penilaian skor respon peserta didik	
Rentang skor	Kriteria
$3,094 < \bar{X}$	Sangat baik
$2,698 < \bar{X} \leq 3,094$	Baik
$2,302 < \bar{X} \leq 2,698$	Cukup baik
$1,906 < \bar{X} \leq 2,302$	Kurang baik
$X \leq 1,906$	Sangat kurang baik

Analisis hasil belajar kelas kontrol dan kelas eksperimen dilakukan dengan uji beda. Uji perbedaan keterampilan proses dan pemahaman konsep kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan analisis uji beda (komparasi). Analisis ini terdiri dari uji prasyarat analisis dan uji hipotesis. Data yang digunakan adalah data gain standar. Perhitungan gain standar mengacu pada persamaan 3 (Hake, 1998).

$$\text{Gain Standar} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

1) Uji prasyarat analisis

a) Uji normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah sebaran data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan uji *One Sample Kolmogorof Smirnov* dilakukan dengan bantuan program SPSS 16.0. Menurut Triton PB (2006:79) persyaratan data disebut normal jika probabilitas lebih besar dari 0,05 atau $p > 0,05$ taraf signifikansi 5%.

b) Uji homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui homogen atau tidaknya populasi yang diambil secara acak sampelnya. Uji homogenitas dilakukan dengan uji homogenitas varians dengan bantuan program SPSS 16.0. Hasil uji homogenitas ada dalam *Test of Homogeneity Variances* pada bagian *Based on Mean*. Sampel penelitian dapat dikatakan berasal dari populasi yang homogen apabila nilai probabilitas lebih

besar dari 0,05 atau $p > 0,05$ pada taraf signifikansi 5%.

2) Uji Hipotesis

Perhitungan untuk menguji hipotesis dalam analisis peningkatan keterampilan proses dan pemahaman konsep menggunakan uji beda. Apabila uji prasyarat analisis terpenuhi maka menggunakan uji t tidak berpasangan. Apabila uji prasyarat tidak terpenuhi maka digunakan analisis uji beda dengan uji man whitney. Kriteria pengujiannya adalah H_0 ditolak jika angka signifikansi lebih kecil dari 0.05. Uji hipotesis tersebut menggunakan bantuan program SPSS 16.0.

a) Hipotesis Peningkatan Keterampilan Proses

H_0 : Tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap ketercapaian keterampilan proses antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan perangkat pembelajaran konvensional dan SSP hasil pengembangan

H_1 : Ada perbedaan yang signifikan terhadap ketercapaian keterampilan proses peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan perangkat pembelajaran konvensional dan SSP hasil pengembangan.

b) Hipotesis Peningkatan Pemahaman Konsep

H_0 : Tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap ketercapaian pemahaman konsep antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan perangkat pembelajaran konvensional dan SSP hasil pengembangan

H_1 : Ada perbedaan yang signifikan terhadap ketercapaian pemahaman konsep peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan perangkat pembelajaran

konvensional dan SSP hasil pengembangan.

Hasil Penelitian dan Pembahasan Tahap Pendefinisian

Pada studi pendahuluan, wawancara dengan guru mata pelajaran menyatakan bahwa guru menyusun perangkat pembelajaran khususnya silabus dan RPP secara mandiri. Perangkat pembelajaran khususnya silabus dan RPP dibuat di awal semester. Guru belum menyusun bahan ajar dan LKS sendiri. Peserta didik memiliki LKS yang isinya menunjang materi pembelajaran namun belum cukup untuk memunculkan keterampilan proses sains peserta didik. Pembelajaran fisika dilaksanakan di kelas dan di laboratorium, namun lebih sering dilaksanakan di kelas. Guru belum pernah melaksanakan pembelajaran dengan model *learning cycle*. Hambatan-hambatan yang ditemui oleh guru pada saat mengajar materi Alat Optik antara lain terdapat materi prasyarat yaitu mengenai Optika Geometris yang diajarkan di jenjang SMP namun kebanyakan peserta didik sudah lupa dengan materi tersebut.

Dari observasi diperoleh hasil bahwa pembelajaran lebih sering dilaksanakan dengan ceramah dan pemberian latihan soal kepada peserta didik. Pembelajaran belum cukup memunculkan keterampilan proses sains peserta didik. Sebagian fase model *learning cycle* muncul dalam pembelajaran namun belum secara keseluruhan. Tidak semua peserta didik aktif di dalam kelas dan hanya sebagian saja yang mencatat penjelasan dan menulis latihan soal yang diberikan guru.

Tahap Perencanaan

Pemilihan format didasarkan anggapan bahwa SSP diimplementasikan dengan baik sehingga keterampilan proses dan pemahaman konsep peserta didik akan meningkat. Format produk SSP yang berupa silabus, RPP, LKS, bahan ajar, dan lembar penilaian didasarkan atas format dari BSNP.

Tahap Pengembangan

Data Validasi Ahli

Data validasi ahli yang diperoleh yaitu dari dua orang dosen yang ahli dalam bidang pendidikan dan bidang Fisika. Data validasi ahli berupa data dari validasi silabus, RPP, LKS, bahan ajar dan lembar penilaian. Nilai validasi ahli untuk tiap komponen SSP ditunjukkan oleh Tabel 7. Berdasarkan penilaian ahli, komponen silabus, RPP, LKS, bahan ajar, dan lembar penilaian berturut-turut mendapatkan skor 4,50, 4,48, 4,50, 4,45, dan 4,54. Berdasarkan hal tersebut seluruh komponen SSP dikategorikan “sangat baik” dan layak digunakan dalam pembelajaran pada uji coba terbatas.

Komponen SSP berupa lembar penilaian terdiri dari lembar pengamatan keterampilan proses sains serta soal tes keterampilan proses dan pemahaman konsep fisika. Untuk soal tes keterampilan proses dan

pemahaman konsep fisika selain divalidasi ahli juga divalidasi secara empiris. Validasi empiris penilaian hasil belajar ini dilakukan terhadap kelas XI untuk siswa sejumlah 22 orang.

Berdasarkan hasil analisis dengan bantuan program QUEST diperoleh hasil bahwa soal tes keterampilan proses dan pemahaman konsep memiliki kategori valid dan reliabel. Soal tes keterampilan proses yang terdiri dari 6 soal uraian berada dalam batas kisaran INFIT t , oleh karenanya semua butir soal sesuai dengan model. Dengan nilai *internal consistency* sebesar 0,72 maka soal tes keterampilan proses dikategorikan reliabel. Soal tes pemahaman konsep yang terdiri dari 20 soal pilihan ganda berada dalam batas kisaran INFIT MNSQ dan semua butir soal sesuai dengan model. Dengan nilai *internal consistency* sebesar 0,71 maka soal tes pemahaman konsep memiliki kategori reliabel.

Tabel 7. Data hasil validasi ahli

Komponen SSP	Rerata Skor	Kategori
Silabus	4,50	Sangat Baik
RPP	4,48	Sangat Baik
LKS	4,50	Sangat Baik
Penilaian KPS	4,45	Sangat Baik
Penilaian pemahaman konsep	4,54	Sangat Baik

Data Uji Coba Terbatas

Suatu pembelajaran dikatakan baik apabila peserta didik dapat menguasai kompetensi yang ditetapkan dalam tujuan pembelajaran. Salah satu indikator penguasaan kompetensi adalah seberapa besar nilai peserta didik dibandingkan dengan nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM). Setiap satuan pendidikan dapat menentukan seberapa besar nilai KKM dengan mempertimbangkan berbagai aspek. Di SMA Kolombo Yogyakarta, secara individu peserta didik dikatakan telah tuntas belajarnya jika memperoleh nilai hasil belajar sains minimal 6,0, sedangkan secara

klasikal pembelajaran dikatakan tuntas apabila $\geq 75\%$ peserta didik tuntas dalam belajarnya.

Nilai tertinggi dan nilai terendah yang dicapai peserta didik pada tes keterampilan proses uji coba terbatas berturut-turut adalah 9,33 dan 3,33. Berdasarkan data penelitian, jumlah peserta didik yang memperoleh nilai lebih besar sama dengan 6,0 adalah 18 orang (90%) sedangkan peserta didik yang memperoleh nilai kurang dari 6,0 adalah 2 orang (10%). Diagram hasil tes keterampilan proses peserta didik pada uji coba terbatas dapat dilihat pada Gambar 2. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa secara klasikal pembelajaran fisika dalam uji coba terbatas ini

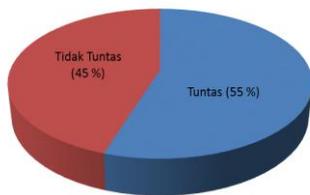
dinyatakan layak dalam meningkatkan keterampilan proses peserta didik.



Gambar 21

Diagram hasil tes keterampilan proses pada uji coba terbatas

Dalam penelitian ini, nilai maksimum yang dapat dicapai peserta didik pada tes pemahaman konsep adalah 6,67 dan nilai minimumnya 4,67. Berdasarkan data, 11 orang peserta didik (55%) memperoleh nilai lebih besar sama dengan 6,0 dan 9 orang (45%) memperoleh nilai di bawah 6,0. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa secara klasikal pembelajaran fisika dalam uji coba terbatas ini dinyatakan belum tuntas karena jumlah peserta didik yang tuntas belajarnya masih di bawah 75%. Diagram hasil tes pemahaman konsep peserta didik pada uji coba terbatas dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3

Diagram hasil tes pemahaman konsep peserta didik pada uji coba terbatas

Keterampilan proses peserta didik selain dinilai dengan postes di akhir pertemuan juga diamati pada tiap pertemuannya. Berdasarkan pengamatan, ketercapaian keterampilan proses peserta didik masih rendah namun meningkat dari pertemuan pertama hingga pertemuan ketiga. Rata-rata nilai keterampilan proses sains peserta didik untuk tiap aspek pada tiap pertemuannya ditunjukkan oleh Tabel 8.

Tabel 8

Ketercapaian keterampilan proses sains berdasarkan pengamatan pada uji coba terbatas

Jenis Keterampilan Proses Sains	Rerata Skor Pada Tiap Pertemuan (%)		
	I	II	III
Observasi	42,08	47,08	47,50
Pengukuran	70,00	-	40,00
Klasifikasi	53,13	-	-
Komunikasi	46,88	67,50	46,88
Inferensi	2,50	5,00	37,50
Prediksi	2,50	20,00	25,00
Definisi variabel	0,00	20,00	31,25
Hubungan variabel	0,00	10,00	31,25
Hipotesis	0,00	23,75	31,25

Keterlaksanaan pembelajaran pada uji coba terbatas pertemuan I mendapatkan skor 2,70 yang berarti pembelajaran terlaksana dengan cukup baik. Pada pertemuan II, lembar keterlaksanaan mencapai skor 2,63 yang berarti cukup baik. Pertemuan III juga dapat terlaksana dengan cukup baik dengan skor 2,73. Secara umum ketiga pertemuan pembelajaran terlaksana dengan baik. Sedangkan nilai persentase keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan I, pertemuan II, dan pertemuan III berturut-turut adalah 91,36 %, 96,20 %, dan 96,20 %. Berdasarkan nilai tersebut maka instrumen pengamatan keterlaksanaan pembelajaran dikategorikan baik dan terdapat kesejajaran antara pengamat pertama dan pengamat kedua.

Respon peserta didik terhadap LKS, bahan ajar, dan proses pembelajaran pada tahap uji coba terbatas secara keseluruhan mendapatkan skor 3,01, 2,84, dan 3,12 serta termasuk dalam kategori “baik”.

Data Uji Coba Lebih Luas

a. Uji Prasyarat Analisis

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan ketercapaian keterampilan proses dan pemahaman konsep pada kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan analisis uji yang setara dengan uji-t.

Sebelum melakukan uji ini diperlukan uji prasyarat analisis, yaitu berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Dalam penelitian ini, uji normalitas dan homogenitas variabel dihitung dengan menggunakan program SPSS 16.

Normalitas dan homogenitas dipenuhi jika diperoleh nilai signifikansi lebih besar dari taraf signifikansi (α) tertentu. Penelitian ini menggunakan nilai $\alpha = 0.05$. Data berdistribusi normal jika berdasarkan uji normalitas nilai sig > 0,05. Data

homogen jika berdasarkan uji homogenitas nilai sig > 0,05.

Berdasarkan analisis data diketahui bahwa variabel keterampilan proses dan pemahaman konsep baik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal namun tidak homogen. Karena uji prasyarat analisis tidak terpenuhi maka uji beda menggunakan analisis non parametrik dengan uji Mann Whitney. Hasil ringkasannya ditunjukkan oleh Tabel 9 dan Tabel 10.

Tabel 9.

Rangkuman uji normalitas gain

Variabel	Signifikansi	Kondisi	Keterangan
KPS (Eksperimen)	0,200	Sig > 0,05	Normal
KPS (Kontrol)	0,141	Sig > 0,05	Normal
Konsep (Eksperimen)	0,200	Sig > 0,05	Normal
Konsep (Kelas Kontrol)	0,200	Sig > 0,05	Normal

Tabel 10

Rangkuman uji homogenitas gain

Variabel	Signifikansi	Kondisi	Keterangan
Keterampilan Proses	0,003	Sig < 0,05	Tidak homogen
Pemahaman Konsep	0,046	Sig < 0,05	Tidak homogen

b. Uji Hipotesis

1) Analisis Peningkatan Keterampilan Proses

Hasil uji beda memperlihatkan bahwa untuk variabel keterampilan proses dan pemahaman konsep tingkat signifikansinya 0,000. Karena harga signifikansinya lebih kecil daripada 0,05, maka H_0 ditolak. Berdasarkan hal tersebut maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan pada ketercapaian penanaman keterampilan proses antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran konvensional dan SSP hasil pengembangan. Hasil perhitungan uji mann whitney untuk kedua kelompok ditinjau dari ketercapaian keterampilan proses dapat diringkas dalam Tabel 11.

2) Analisis Peningkatan Pemahaman Konsep

Hasil perhitungan uji *man whitney* untuk kedua kelompok ditinjau dari ketercapaian pemahaman konsep dapat diringkas dalam Tabel 12. Tabel memperlihatkan bahwa untuk variabel keterampilan proses dan pemahaman konsep tingkat signifikansinya 0,002. Karena harga signifikansinya lebih kecil daripada 0,05, maka H_0 ditolak. Berdasarkan hal tersebut maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan pada ketercapaian penanaman pemahaman konsep antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran konvensional dan SSP hasil pengembangan.

Tabel 11

Rangkuman uji *Man Whitney* ditinjau dari ketercapaian keterampilan proses

Variabel	Signifikansi	Kondisi	Keterangan
Keterampilan Proses Sains	0,000	Sig < 0,05	signifikan

Tabel 12. Rangkuman uji *Mann Whitney* ditinjau dari ketercapaian pemahaman konsep

Variabel	Signifikansi	Kondisi	Keterangan
Pemahaman Konsep	0,005	Sig < 0,05	signifikan

Pada uji coba lebih luas, keterampilan proses peserta didik pada eksperimen diamati pada tiap pertemuannya. Berdasarkan pengamatan, ketercapaian keterampilan proses peserta didik meningkat dari pertemuan pertama hingga pertemuan ketiga. Rata-rata nilai keterampilan proses sains peserta didik untuk tiap aspek kelas eksperimen pada tiap pertemuannya ditunjukkan oleh Tabel 12.

Keterlaksanaan pembelajaran pada uji coba lebih luas pertemuan I mendapatkan skor 3,32 yang berarti pembelajaran terlaksana dengan cukup baik. Pada pertemuan II, lembar keterlaksanaan mencapai skor 3,5 yang berarti baik. Pertemuan III juga dapat terlaksana dengan baik dengan skor 3,28. Secara umum ketiga pertemuan pembelajaran terlaksana dengan cukup baik. Nilai persentase keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan I, pertemuan II, dan pertemuan III berturut-turut adalah 94,62 %, 94,64 %, dan 97,83 %. Berdasarkan nilai tersebut maka instrumen pengamatan keterlaksanaan pembelajaran dikategorikan baik dan terdapat kesejajaran antara pengamat pertama dan pengamat kedua. Tabel 12. Rata-rata ketercapaian keterampilan proses sains tiap aspek berdasarkan pengamatan pada kelas eksperimen

Aspek	Pertemuan (%)		
	I	II	III
Observasi	51,25	60,58	80,75
Pengukuran	75,00	-	73,75
Klasifikasi	30,25	-	-
Komunikasi	33,63	62,50	79,63
Inferensi	16,50	54,00	67,75
Prediksi	6,50	38,25	61,75
Definisi variabel	6,50	38,25	63,25
Hubungan variabel	5,25	38,25	61,75
Hipotesis	5,25	38,25	61,75

Tahap Diseminasi Terbatas

SSP hasil pengembangan didesiminasikan secara terbatas pada sekolah tempat penelitian. SSP diberikan kepada guru fisika. Dalam diseminasi terbatas ini dipaparkan penggunaan produk SSP berbasis model *learning cycle* hasil pengembangan.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. SSP berbasis model *learning cycle* terdiri dari komponen-komponen yaitu silabus, RPP, LKS, bahan ajar dan lembar penilaian yang memiliki ciri yang khas. Silabus mencantumkan kegiatan pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik dalam kegiatan penyelidikan melalui kerja laboratorium. RPP disusun untuk tiap pertemuan dengan indikator pencapaian kompetensi yaitu aspek keterampilan proses dan pemahaman konsep. Langkah-langkah kegiatan pembelajaran dalam RPP disesuaikan dengan model *learning cycle* 7E yang terdiri dari tujuh fase yaitu *elicit*, *engagement*, *exploration*, *explanation*, *elaboration*, *evaluation*, dan *extend*. Cara kerja dan pertanyaan-pertanyaan dalam LKS membimbing siswa agar memperoleh keterampilan proses dan pemahaman konsep yang utuh. Bahan ajar dilengkapi dengan pengetahuan terkait ilmu fisika terkini. Lembar penilaian terdiri dari penilaian untuk mengukur keterampilan proses dan penilaian untuk mengukur pemahaman konsep.
2. SSP berbasis model *learning cycle* yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran Fisika SMA. Hal ini karena sebagai berikut.
 - a. Berdasarkan penilaian ahli, komponen SSP yaitu silabus, RPP, LKS, bahan ajar, dan lembar penilaian mendapatkan penilaian dari ahli "sangat baik".

- b. Berdasarkan hasil pengamatan di kelas, pembelajaran Fisika menggunakan SSP dapat terlaksana dengan baik pada setiap pertemuan baik pada uji coba terbatas maupun uji coba lebih luas.
 - c. Berdasarkan respon peserta didik, pembelajaran Fisika menggunakan SSP mendapatkan hasil yang baik.
3. SSP berbasis model *learning cycle* dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Rata-rata ketercapaian keterampilan proses sains siswa mengalami peningkatan ditinjau dari skor *pretest* dan *posttest* serta terdapat perbedaan yang signifikan pada gain standar tes keterampilan proses sains peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
 4. SSP berbasis model *learning cycle* dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika peserta didik. Rata-rata ketercapaian pemahaman konsep fisika siswa mengalami peningkatan ditinjau dari skor *pretest* dan *posttest* serta terdapat perbedaan yang signifikan pada gain standar tes pemahaman konsep peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Saran

1. SSP hasil pengembangan dapat digunakan oleh para guru dalam rangka mengembangkan keterampilan proses dan atau pemahaman konsep peserta didik.
2. SSP yang terdiri dari silabus, RPP, LKS, bahan ajar, dan lembar penilaian merupakan komponen yang saling melengkapi oleh karena itu sebaiknya digunakan secara bersamaan pada pembelajaran dalam rangka mengembangkan keterampilan proses dan atau pemahaman konsep peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. W. & Krathwohl, D.R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing*. New York: Longman.
- Ball, D., Thames, M. and Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: what make it special. *Journal of Teacher Education*, 59 (5), 389-407.
- Borich, G.D. (1994). *Observation skill for effective teaching*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Buxton, C.A., Provenzo Jr, E.F. (2007). *Teaching Science in Elementary and Middle School A Cognitive and Cultural Approach*. California: Sage Publication.
- Chiappetta, E.,L. & Koballa Jr, T.R. (2010). *Science instruction in the middle and secondary schools developing fundamental knowledge and skills*. Boston: Allyn & Bacon.
- Dahar, R.W. (2011). *Teori-teori belajar dan pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Depdiknas. (2003). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20, Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Provinsi DIY. (2012). *Hasil Nilai UN 2012 SMA/MA/SMK di DIY*. Diambil pada 15 Oktober 2013 dari http://www.pendidikan-diy.go.id/dinas_v4/?view=v_berita&i_d_sub=2692#
- Eames, C., Williams, J., Hume, A., Lockey, J. (2011). *CoRe: a way to build pedagogical content knowledge for beginning teachers*. Waikato: University of Waikato.
- Gall, M.D., Gall, J.P., Borg, W.R. (2007). *Educational research (8th ed.)*. New York: Allyn&Bacon.
- Gilard, L. (2005). *Primary Science Knowledge for Primary Teachers Understanding the Science in The QCA Scheme*. London: David Fulton Publishers.
- Hake, R.R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A sixthousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physycs Education*, 66, 64–74
- Karamustafaoglu, S. (2011). Improving the science proceee skills ability of science teachers using I diagrams. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 3(1), 26-38.
- Kemdiknas. (2011). *Panduan pengembangan pembelajaran IPA secara terpadu*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional.
- Nuangchalerm. P. (2011). In-service science teachers' pedagogical content knowledge. *Studies in Sociology of Science*, 2(2), 33-37.
- Pusat Penilaian Pendidikan. (2012). *Statistik hasil ujian nasional jenjang SMA/MA negeri dan swasta*. Diambil pada 16 Oktober 2013, dari http://118.98.234.22/sekretariat/hasiln/index.php/statistik_sma/
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A sixthousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American. Journal of Physycs Education*, 66, 64–74
- Rezba, R.J. (1995). *Learning and assessing science process skills third edition*. Iowa: Kendall/Hunt Publishing Company.
- Settlage, J., & Southerland, S.A. (2012). *Teaching Science to Every Child*. New York: Routledge
- Sudjana, N. (2010). *Penilaian hasil proses belajar mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., Semmel,M.I. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children*. Indiana: Indiana University
- Tim PISA Indonesia Pusat Penilaian Pendidikan Balitbang Kemdikbud.

- (15 Agustus 2011). *Survei internasional PISA*. Diambil pada tanggal 15 Oktober 2013, dari <http://litbang.kemdikbud.go.id/index.php/survei-internasional-pisa>
- Tim TIMSS Indonesia Pusat Penilaian Pendidikan Balitbang Kemdikbud. (15 Agustus 2011). *Survei internasional TIMSS*. Diambil pada tanggal 15 Oktober 2013, dari <http://litbang.kemdikbud.go.id/index.php/survei-internasional-timss>
- Tipler, P.A. (2004). *Physics for scientist and engineers (5th ed)*. New York: WH Freeman and Company.
- Trend, R. 2009. Fostering Students' Argumentation Skills in Geoscience Education. *Journal of Geoscience Education*, 57(4), 224-232.
- Wenning, C. J., & Wenning, R. E. (2006). A generic model for inquiry-oriented lab in postsecondary introductory physics. *Journal of Physics Teacher Education Online*. 3(3). 24-33. Diambil tanggal 20 Oktober 2013 pada <http://www.phy.ilstu.edu/jpteo>
- Winkel, W.S. (2009). *Psikologi pengajaran*. Yogyakarta: Media Abadi.