



PENGEMBANGAN *SUBJECT SPESIFIC PEDAGOGY* (SSP) IPA TERPADU KELAS VIII SMP DI SURAKARTA BERBASIS MODEL INKUIRI TERBIMBING UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS (KPS) PADA TEMA MATA SEBAGAI ALAT OPTIK TAHUN PELAJARAN 2015/2016

Nurya Khusna¹, Sri Yamtinah^{2*}, Ashadi²

¹Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia FKIP UNS, Surakarta, Indonesia

²Dosen Program Studi Pendidikan Kimia FKIP UNS, Surakarta, Indonesia

*Keperluan korespondensi, HP. 085725490769, email:jengtina_sp@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) merancang tahapan pengembangan *Subject Spesific Pedagogy* (SSP) IPA Terpadu berbasis model inkuiri terbimbing untuk meningkatkan Keterampilan Proses Sains (KPS) siswa pada tema Mata sebagai Alat Optik; (2) menilai kualitas SSP IPA Terpadu; (3) mengetahui efektivitas SSP IPA Terpadu. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R & D). Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII di sekolah dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah yaitu SMP N 2 Surakarta, SMP N 15 Surakarta, dan SMP Muhammadiyah 7 Surakarta Tahun Pelajaran 2015/2016. Teknik pengumpulan data diperoleh melalui angket, wawancara, observasi, dan test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) tahapan pengembangan SSP dilaksanakan dalam empat tahap, yaitu pemeriksaan pendahuluan meliputi analisis kebutuhan guru di lapangan; penyesuaian teoritis ; uji empiris yang meliputi uji validitas, uji coba produk skala terbatas, menengah, dan luas; proses dan hasil dokumentasi, analisa dan refleksi; (2) produk SSP IPA Terpadu yang terdiri dari silabus, RPP, media pembelajaran (LKS), dan penilaian berbasis model inkuiri terbimbing dinyatakan layak untuk digunakan; (3) produk SSP IPA Terpadu dinyatakan efektif berdasarkan analisis uji t. Produk SSP IPA Terpadu efektif digunakan di SMP N 2 Surakarta dan SMP N 15 Surakarta dengan kategori sekolah tinggi dan sedang. Sedangkan produk SSP tidak efektif saat diterapkan di SMP Muhammadiyah 7 Surakarta dengan kategori sekolah rendah.

Kata Kunci: *Subject Spesific Pedagogy, IPA Terpadu, Keterampilan Proses Sains*

PENDAHULUAN

Pada era globalisasi, pendidikan merupakan investasi yang paling utama bagi setiap bangsa dan juga sebagai kebutuhan untuk memajukan peradaban manusia. Perkembangan dunia pendidikan tidak dapat lepas dengan perkembangan dunia sains. Perkembangan dunia sains di negara maju semakin hari semakin mengalami kemajuan. Berdasarkan hasil dari PISA (*Program for International Assessment of Student*) tahun 2012, peringkat Indonesia menduduki urutan kedua terbawah dari 65 negara. Hasil tersebut

sangat memprihatinkan mengingat aspek yang diukur dalam PISA menyangkut keterampilan dalam tiga domain kognitif, yaitu membaca, matematika, dan sains. Dari hasil tersebut, dapat diartikan bahwa sains menduduki peringkat yang sangat rendah. Padahal, aspek tersebut sangat dibutuhkan oleh siswa dalam menghadapi tantangan di era global.

Dalam dunia pendidikan, pembelajaran sains sering disebut dengan pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan kumpulan

pengetahuan yang disusun secara sistematis tentang gejala alam. Berdasarkan Permendiknas No. 22 Tahun 2006 menjelaskan bahwa substansi mata pelajaran IPA pada SMP/MTs merupakan "IPA Terpadu". Hakikat pembelajaran terpadu adalah suatu pembelajaran yang memungkinkan siswa baik secara individu maupun kelompok, untuk aktif mencari, menggali, dan menemukan konsep serta prinsip secara holistik dan otentik.

Pendidikan IPA Terpadu merupakan pendidikan yang memadukan, menggabungkan, dan mengintegrasikan pembelajaran IPA dalam satu kesatuan pokok bahasan yang utuh. Salah satu langkah untuk membuat pembelajaran IPA menjadi terpadu adalah mengemas pembelajaran IPA dengan memadukan kompetensi dasar sehingga terbentuk tema. Kemudian tema tersebut dikaji dari sisi fisika, kimia dan biologi.

Hakikat IPA sendiri meliputi empat unsur utama yaitu sikap, proses, produk, dan aplikasi. Keempat unsur itu merupakan ciri IPA yang utuh, yang sebenarnya tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Oleh karena itu, pembelajaran IPA bukan sekedar mengumpulkan pengetahuan tetapi harus melatih berbagai keterampilan proses, dan menumbuhkan sikap ilmiah.

Salah satu cara yang dapat diterapkan dalam pembelajaran IPA, untuk membiasakan siswa menemukan pengetahuannya sendiri melalui kerja ilmiah adalah dengan menerapkan pendekatan keterampilan proses [1]. Pendekatan keterampilan proses menekankan pada cara siswa belajar, dan cara siswa mengelola perolehannya sehingga mudah dipahami dan digunakan dalam kehidupan di masyarakat [2].

Proses pembelajaran IPA hendaknya dilaksanakan secara inkuiri ilmiah (*scientific inquiry*) untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta mengkomunikasikannya sebagai aspek penting kecakapan hidup [3]. Dari penjelasan tersebut, model yang cocok

untuk diterapkan dengan pendekatan keterampilan proses sains adalah model inkuiri terbimbing. Adapun tahapan model inkuiri terbimbing adalah penyajian masalah, pengumpulan dan verifikasi data, eksperimen, merumuskan penjelasan, dan analisis proses inkuiri [4].

Pembelajaran IPA di SMP/MTs seharusnya disajikan secara holistik, namun pada kenyataannya pembelajaran IPA belum dapat diterapkan secara terpadu di SMP/MTs. Berdasarkan hasil angket dan analisis kebutuhan guru kelas VIII di beberapa SMP di Surakarta menunjukkan bahwa pembelajaran IPA belum dilaksanakan secara terpadu. IPA Terpadu yang menyatukan tiga konten yaitu fisika, kimia, dan biologi belum bisa diterapkan di sekolah karena masih diajarkan terpisah satu sama lain. Ketersediaan bahan ajar yang bersifat terpadu (tidak terpisah) sangat diperlukan untuk menunjang kegiatan pembelajaran IPA Terpadu di SMP. Bahan ajar pada pembelajaran IPA Terpadu belum dikembangkan berdasarkan materi-materi yang terkait sesuai dengan kompetensi dasar yang dipadukan. Berdasarkan alasan tersebut, diperlukan adanya bahan ajar IPA yang terintegrasi sehingga pembelajaran IPA dapat berlangsung secara terpadu.

Kenyataan yang terjadi di lapangan sangat jauh dari pengertian IPA Terpadu. Guru-guru IPA mengajar semua mata pelajaran fisika, kimia, maupun biologi tanpa menghubungkan ketiganya sebagai bentuk keterpaduan. Selain itu, guru masih menjadi pusat pembelajaran dan menjadi satu-satunya sumber informasi didalam kelas. Masalah lain yang didapat yaitu guru hanya menyampaikan materi IPA sebagai produk. Hal ini tidak sesuai dengan hakikat IPA yang terdiri dari empat unsur utama. Kebanyakan guru masih belum mengajarkan siswa dalam proses menemukan pengetahuannya sendiri melalui kerja ilmiah. Alasan yang sering dikemukakan guru adalah keterbatasan waktu, lingkungan belajar, dan jumlah siswa yang terlalu banyak.

Berdasarkan hasil pemeriksaan pendahuluan (*preliminary investigation*) yang telah dilakukan kepada beberapa guru, didapatkan hasil bahwa pada kelas VIII Semester 2, materi alat optik merupakan materi yang cukup sulit bagi siswa kelas VIII. Berdasarkan angket yang disebarakan kepada guru, sebesar 55,8% siswa tidak dapat tuntas pada materi tersebut. Hal itu dikarenakan masih sulitnya siswa dalam memahami konsep proses melihat dan pembentukan bayangan benda pada mata. Berdasarkan hal tersebut, pemilihan materi akan dikembangkan dan dipadukan dengan materi lainnya dari beberapa KD. Sehingga dari hasil perpaduan beberapa KD tersebut, terbentuklah sebuah materi yang bertemakan "Mata sebagai Alat Optik".

Dalam mendukung pembelajaran IPA terpadu, diperlukan *Subject Spesific Pedagogy* (SSP) yaitu perangkat pembelajaran yang meliputi silabus, RPP, media pembelajaran, dan penilaian. Pengembangan SSP IPA Terpadu dibutuhkan untuk meningkatkan pemahaman IPA terpadu, sehingga IPA tidak lagi terpilah-pilah antara fisika, kimia, dan biologi. Dengan demikian, siswa dapat memahami IPA secara komprehensif.

Berdasarkan uraian di atas, penulis melakukan penelitian pengembangan perangkat pembelajaran yaitu SSP IPA Terpadu berbasis model inkuiri terbimbing untuk meningkatkan Keterampilan Proses Sains (KPS) pada Kelas VIII SMP di Surakarta dengan tema Mata sebagai Alat Optik.

Manfaat penelitian ini antara lain: a) memberikan kontribusi ilmu pengetahuan terhadap kemajuan penelitian mengenai pengembangan produk SSP, b) memberikan motivasi dan inspirasi untuk mengembangkan SSP yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran khususnya pembelajaran IPA Terpadu, c) melatih siswa untuk belajar IPA Terpadu sesuai dengan hakikat keilmuannya yaitu, sikap, proses, produk dan aplikasi.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan *Research and Development* (R & D). Penelitian dilaksanakan dalam empat tahap menurut Akker, yaitu pemeriksaan pendahuluan (*preliminary investigation*), penyesuaian teoritis (*theoretical embedding*), uji empiris (*empirical testing*), serta hasil dokumentasi, analisa dan refleksi (*documentation, analysis, and reflection on process and outcome*) [5]. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP di Surakarta dengan kategori sekolah tinggi, sedang, dan rendah. Adapun sekolah yang peneliti gunakan adalah SMP N 2 Surakarta dengan kategori tinggi, SMP N 15 Surakarta dengan kategori sedang, dan SMP Muhammadiyah 7 Surakarta dengan kategori rendah.

Instrumen untuk pengambilan data meliputi instrumen pelaksanaan pembelajaran dan penilaian. Instrumen pelaksanaan pembelajaran meliputi silabus, RPP, dan LKS. Sedangkan, instrumen penilaian meliputi kognitif, afektif, dan psikomotorik. Teknik analisis instrumen pelaksanaan pembelajaran menggunakan rumus Ali (1993: 186) sebagai berikut.

$$P = \frac{x}{N} \times 100\% \quad [6]$$

Keterangan rumus:

P = Presentase skor (%)

n = Jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor maksimum

Teknik analisis instrumen penilaian kognitif menggunakan: (1) Uji validitas isidengan rumus Gregory [7], (2) uji reliabilitas, digunakan rumus *Alpha*, (3) tingkat kesukaran, ditentukan atas banyak sedikitnya siswa yang menjawab soal, (4) daya pembeda soal, digunakan untuk membedakan antara siswa berkemampuan tinggi dengan siswa berkemampuan rendah. Teknik analisis instrumen penilaian angket afektif dan psikomotorik menggunakan uji validitas isi dengan rumus Gregory. Uji reliabilitas menggunakan rumus *Alpha* yang diperoleh dari software *Itaman*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan Pendahuluan

Pada tahap pemeriksaan pendahuluan (*preliminary investigation*), dilakukan analisis kebutuhan di lapangan guna memperoleh informasi yang benar-benar dibutuhkan di lapangan (sekolah). Tahap ini dilakukan dengan menyebarkan angket dan wawancara kepada guru IPA Terpadu.

Hasil dari tahap pemeriksaan pendahuluan dalam penelitian ini adalah sebagian besar guru menggunakan perangkat pembelajaran IPA (silabus, RPP, media pembelajaran, dan penilaian) yang belum menunjukkan keterpaduan dari segi fisika, kimia, dan biologi. Metode maupun model yang digunakan dalam pembelajaran masih belum menunjukkan dimensi sikap, proses, produk, dan aplikasi yang merupakan hakikat IPA. Siswa jarang diajak guru untuk melalui pengalaman langsung karena terbatasnya waktu dan kurangnya antusiasme guru dalam mempersiapkan pembelajaran yang bersifat eksperimen. Kebanyakan guru hanya menganggap IPA sebagai suatu produk sehingga siswa hanya menghafalkan konsep, teori, dan hukum. Keadaan ini diperparah oleh pembelajaran yang berorientasi pada tes/ujian. Akibatnya IPA sebagai proses, sikap, dan aplikasi tidak tersentuh dalam pembelajaran.

Media pembelajaran seperti buku dan LKS yang digunakan selain penjelasannya masih belum menunjukkan keterpaduan, terkadang buku yang digunakan siswa penjelasannya juga berbelit-belit sehingga siswa terkadang susah untuk memahaminya. Ada tiga aspek dalam penilaian yang digunakan dalam penelitian, yaitu aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Dalam aspek kognitif, kebanyakan guru masih menggunakan pilihan ganda dan uraian untuk mengukur kemampuan siswa. Namun tidak dapat dipungkiri bahwa dalam pelaksanaannya, bentuk soal pilihan ganda dan uraian yang digunakan memiliki kelemahan. Salah satunya adalah bahwa bentuk soal pilihan ganda masih kurang efektif untuk

meningkatkan Keterampilan Proses Sains (KPS) siswa. Sedangkan soal bentuk uraian ini membutuhkan waktu yang lama dalam pelaksanaan dan pengoreksiannya. Berdasarkan hal tersebut, dalam penelitian ini alat penilaian yang dipilih untuk meningkatkan KPS siswa adalah soal dalam bentuk *Two-Tier Test*. Bentuk soal ini merupakan jenis soal dengan pilihan jawaban utama disertai dengan alasan. Selain itu, dalam penelitian ini juga dikembangkan profil siswa yang mampu memberikan informasi mengenai kriteria KPS yang dimiliki dan didasarkan pada hasil tes *Two-Tier* yang telah dikerjakan. Dalam aspek afektif, penilaian yang biasa digunakan oleh guru adalah penilaian melalui pengamatan dari kegiatan pembelajaran. Sedangkan, penilaian aspek psikomotorik siswa yang digunakan guru adalah penilaian melalui pengamatan saat kegiatan diskusi. Dalam penelitian ini, aspek afektif yang digunakan adalah angket penilaian diri. Sedangkan, aspek psikomotorik dinilai dari keterampilan proses sains siswa dalam kegiatan praktikum dan diskusi.

Salah satu materi yang dianggap sulit menurut siswa SMP kelas VIII adalah materi alat optik, dimana pada materi tersebut hanya sebagian siswa saja yang tuntas. Selain karena sedikitnya siswa yang tuntas pada materi tersebut, juga dikarenakan pemahaman konsep pada alat optik membutuhkan penjelasan yang konkrit agar siswa mudah memahaminya.

Keterampilan proses sains adalah keterampilan dasar bereksperimen, melakukan metode ilmiah, dan berinkuiri [8]. Keterampilan Proses Sains (KPS) merupakan hal penting yang harus dimiliki siswa dalam kegiatan pembelajaran IPA. Dalam hal ini, siswa dengan kategori SMP membutuhkan bimbingan yang lebih dari guru untuk melatih keterampilan proses sains [9]. Oleh karena itu, diperlukan perangkat pembelajaran IPA Terpadu untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Penyesuaian Teoritis

Pada tahap ini dilakukan kajian literatur tentang pengembangan perangkat pembelajaran IPA Terpadu berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Setelah menguasai teori terkait dengan pengembangan perangkat pembelajaran, peneliti kemudian bekerja mengembangkan *draft* perangkat pembelajaran berdasarkan teori relevan yang telah dipelajari.

Uji Empiris

Pada uji empiris (*empirical testing*), terdapat beberapa tahap yang dilakukan, yaitu uji validitas dan uji coba produk. Adapun hasil uji validitas *Subject Spesific Pedagogy* (SSP) yang telah dilakukan terdapat dalam Tabel 1 dan Tabel 2

Tabel 1. Hasil Kelayakan Perangkat Pembelajaran

Perangkat Pembelajaran	Nilai	Kesimpulan
Silabus	87,50%	Layak
RPP	88,84%	Layak
Media LKS	87,50%	Layak
Materi LKS	95,14%	Layak

Tabel 2. Hasil Kelayakan Penilaian

Jenis Penilaian	Nilai CV	Kesimpulan
Kognitif <i>Pre test</i>	0,90	Analisis dapat dilanjutkan
Kognitif <i>Post test</i>	1,00	Analisis dapat dilanjutkan
Afektif	0,95	Analisis dapat dilanjutkan
Psikomotorik	1,00	Analisis dapat dilanjutkan

Hasil validasi yang telah dilaksanakan digunakan sebagai dasar revisi perangkat pembelajaran IPA Terpadu.

Uji coba produk terdiri dari uji coba skala terbatas, menengah, dan luas. Uji coba skala terbatas bertujuan untuk mengetahui keterbacaan perangkat pembelajaran (silabus, RPP, media pembelajaran LKS, dan penilaian). Uji coba skala terbatas dilaksanakan dengan mengujicobakan perangkat

pembelajaran kepada guru di tiap-tiap sekolah serta mengujicobakan LKS dan soal kepada 5 siswa secara acak untuk mengetahui apakah siswa paham apa yang dimaksud dalam LKS dan soal serta untuk mengetahui ketercukupan waktu yang disediakan dalam mengerjakan soal.

Berdasarkan hasil angket tanggapan pada uji coba skala terbatas dapat disimpulkan bahwa masih terdapat perbaikan pada produk *Subject Spesific Pedagogy* (SSP) IPA Terpadu yang dikembangkan sehingga perlu dilakukan revisi agar SSP IPA Terpadu dapat dijadikan sebagai panduan dalam pelaksanaan pembelajaran.

Uji coba skala menengah bertujuan untuk mengetahui karakteristik perangkat pembelajaran yang diujikan serta untuk mengetahui bahwa produk SSP yang dikembangkan siap digunakan pada uji skala luas. Sampel untuk uji coba skala menengah adalah guru di tiap sekolah dan siswa dalam 1 kelas pada tiap sekolah yang sudah diajar materi alat optik. Pada tahap ini, guru mengisi angket mengenai silabus, RPP, LKS, dan penilaian dengan didasarkan pada hasil revisi dari produk SSP pada uji coba skala terbatas. Sedangkan, siswa dalam satu kelas di tiap-tiap sekolah mengisi angket mengenai LKS, penilaian, afektif, serta mengerjakan soal kognitif. Pada uji coba skala menengah, angket tentang respon guru mengenai produk SSP yang dikembangkan sudah dapat diaplikasikan untuk uji coba skala luas.

Berdasarkan hasil pengujian reliabilitas soal *two tier* tersebut, reliabilitas yang dihasilkan sebesar 0,766 pada *first tier* dan 0,700 pada *second tier*. Nilai $r \geq 0,700$ menunjukkan bahwa soal yang diujikan bersifat reliabel sehingga memiliki tingkat keajegan atau konsistensi yang baik. Sedangkan, pengujian karakteristik soal lainnya seperti tingkat kesukaran dan daya pembeda dianalisis menggunakan software *Iteman*. Adapun hasil pengujian tingkat kesukaran pada penelitian ini terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat Kesukaran	Persentase (%)		
	Mudah	Sedang	Sukar
<i>First tier</i>	20	40	40
<i>Second tier</i>	16	48	36

Sedangkan hasil pengujian daya beda terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase Daya Beda Soal

Daya Beda	Persentase (%)			
	Jelek	Cukup	Baik	Sangat Baik
<i>First Tier</i>	24	32	28	8
<i>Second Tier</i>	24	28	32	-

Uji coba skala luas bertujuan untuk mengetahui efektifitas produk akhir. Uji coba skala luas dilaksanakan pada kelas kontrol dan eksperimen pada tiap-tiap sekolah dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah. Pada kelas kontrol, pembelajaran dilaksanakan selama 2 kali pertemuan. Pertemuan pertama diawali dengan *pre test* dan membahas materi mengenai pentingnya cahaya, bagian-bagian mata, gangguan indera penglihatan, dan cara pemeliharaan kesehatan mata. Pertemuan kedua mereview mengenai materi yang pernah diajarkan, kemudian siswa melakukan *post test*. Sedangkan pada kelas eksperimen, uji coba skala luas dilaksanakan selama 3 kali pertemuan. Pertemuan pertama adalah melakukan *pre tes*, membahas mengenai pentingnya cahaya bagi sistem penglihatan manusia, bagian-bagian mata serta praktikum mengenai pembentukan bayangan benda pada mata. Pertemuan kedua membahas mengenai gangguan indera penglihatan manusia, praktikum tes rabun jauh, dan cara pemeliharaan kesehatan mata. Pertemuan ketiga dilakukan *post test*.

Pada tahap uji coba skala luas, produk *Subject Spesific Pedagogy* (SSP) IPA Terpadu dengan tema Mata sebagai Alat Optik yang sudah melalui uji coba skala terbatas dan uji coba skala menengah diaplikasikan pada kelas eksperimen pada masing-masing sekolah dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah.

Pada kelas kontrol kegiatan pembelajaran tidak menggunakan produk SSP. Guru menjelaskan kepada siswa dengan metode dan model yang biasa digunakan. Proses evaluasi hasil pengetahuan siswa dilakukan dengan *pretest* dan *post test*. Tujuan *pre test* adalah untuk mengetahui kemampuan awal siswa pada materi yang akan diajarkan, sedangkan *post test* adalah untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah diajarkan materi Mata sebagai Alat Optik. *Pretest* dan *posttest* dilaksanakan di kelas kontrol dan kelas eksperimen. Secara umum, hasil belajar siswa pada *pre test* dan *post test* mengalami peningkatan baik pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Akan tetapi, terdapat beberapa siswa yang tidak mengalami peningkatan pada hasil *post test*, bahkan nilai *post test* tidak lebih baik dari nilai *pre test*.

Untuk mengetahui efektifitas produk *Subject Spesific Pedagogy* (SSP) melalui analisis hasil belajar, peneliti menghitung *Gain Score* untuk mengetahui hasil *pretest* dan *post test* terhadap dua kelompok, yaitu kelompok kelas kontrol dan eksperimen. Hasil *Gain* didapatkan dari pengurangan nilai *post test* dengan *pre test* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada uji coba skala luas, hasil *Gain Score* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen pada masing-masing sekolah digunakan untuk mencari normalitas, homogenitas, serta uji t. Berdasarkan perhitungan dengan SPSS 21 diperoleh hasil uji normalitas, homogenitas, uji t 1 ekor kanan yang terdapat dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Data Taraf Signifikansi Uji Normalitas, Homogenitas, dan Uji t

Nama Sekolah	Uji Normalitas		Uji Homogenitas	Uji t	t _{tabel}
	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen			
SMP N 2 Surakarta	0,893	0,051	0,365	1,700	1,676
SMP N 15 Surakarta	0,097	0,171	0,500	2,669	1,671
SMP Muhammadiyah 7 Surakarta	0,273	0,080	0,045	1,316	1,676

Dari hasil uji normalitas, dapat disimpulkan bahwa semua data bersifat normal pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil uji homogenitas dari ketiga sekolah menunjukkan bahwa data yang diujikan dalam penelitian bersifat homogen kecuali pada SMP Muhammadiyah 7 Surakarta dengan nilai taraf signifikansi uji homogenitas kurang dari 0,05.

Hasil uji t satu ekor kanan digunakan untuk mengetahui apakah produk SSP yang dikembangkan di kelas eksperimen mempunyai pengaruh yang lebih baik atau tidak. Berdasarkan hasil yang tertera dalam tabel, nilai t hitung pada SMP N 2 Surakarta melebihi nilai t tabel sebesar 1,676. Nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ menunjukkan bahwa H_0 ditolak atau H_1 diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa produk SSP IPA Terpadu efektif jika diterapkan di sekolah dengan kategori tinggi. Pada SMP N 15 Surakarta, nilai t hitung melebihi t tabel sebesar 1,671. Nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ menunjukkan bahwa H_0 ditolak atau H_1 diterima. Hal ini dapat disimpulkan bahwa produk SSP IPA Terpadu efektif digunakan untuk sekolah dengan kategori sedang. Sedangkan, pada SMP Muhammadiyah 7 Surakarta nilai t hitung kurang dari nilai t tabel. Nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ menunjukkan bahwa H_0 diterima atau H_1 ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa produk SSP IPA Terpadu tidak efektif jika digunakan di SMP Muhammadiyah 7 Surakarta dengan kategori rendah.

Adapun beberapa faktor yang menyebabkan produk SSP IPA Terpadu berbasis model inkuiri terbimbing dengan Tema Mata sebagai Alat Optik tidak efektif saat diterapkan di SMP

Muhammadiyah 7 Surakarta adalah faktor siswa yang susah untuk diajak berfikir secara inkuiri dan karakter siswa yang susah diatur. Selain itu juga sikap guru yang kurang tegas dalam menjelaskan pelajaran, sehingga sebagian besar siswa mengabaikan kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan analisis angket afektif yang diberikan kepada kelas kontrol dan kelas eksperimen, secara umum dapat dideskripsikan bahwa aspek afektif yang terdiri dari sikap, minat, nilai, konsep diri, dan moral di kelas kontrol dan eksperimen mempunyai kategori baik. Sedangkan, hasil dari observasi penilaian psikomotorik menunjukkan bahwa sekolah dengan kategori tinggi, sedang, maupun rendah, mempunyai nilai psikomotorik praktikum I dan praktikum II dengan kategori baik dan sangat baik. Hal itu menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memahami materi alat optik jika disajikan dalam kegiatan praktikum untuk penemuan konsep.

Produk *Subject Spesific Pedagogy* (SSP) IPA Terpadu yang dikembangkan berfungsi sebagai pedoman yang digunakan dalam pembelajaran. Selain itu produk SSP yang dikembangkan juga dapat digunakan untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains siswa. Berdasarkan hasil analisis keterampilan proses sains, terjadi peningkatan KPS pada tiap-tiap sekolah.

Secara umum, berdasarkan rata-rata nilai *pre test* dan *post test*, peningkatan KPS tertinggi adalah pada SMP N 2 Surakarta, yaitu sebesar 16,06%. Sedangkan peningkatan KPS pada SMP N 15 Surakarta dan SMP

Muhammadiyah 7 Surakarta adalah sebesar 10,17% dan 9,78%. Dilihat dari hasil peningkatan tiap-tiap KPS, maka peningkatan KPS pada SMP N 2 Surakarta paling tinggi pada saat merencanakan penelitian dan paling rendah pada saat membuat kesimpulan. Pada SMP N 15 Surakarta, peningkatan KPS lebih tinggi pada saat menginterpretasi data dan lebih rendah pada saat mengobservasi. Sedangkan, pada SMP Muhammadiyah 7 Surakarta peningkatan KPS paling tinggi pada saat membuat hipotesis dan paling rendah pada saat mengkomunikasikan.

Berdasarkan hasil dari *pretest* dan *posttest*, peningkatan KPS dapat diketahui melalui profil siswa yang telah dikembangkan oleh peneliti sebelumnya. Profil siswa tersebut berfungsi sebagai sarana informatif bagi guru untuk mengetahui sejauh mana indikator yang telah dicapai oleh siswa berkaitan dengan KPS yang dimilikinya. Selain itu, profil siswa berfungsi sebagai sarana untuk mengetahui letak pemahaman dan kesulitan siswa pada materi dengan tema mata sebagai alat optik. Sehingga guru dapat melakukan usaha lebih lanjut sebagai upaya perbaikan dalam pembelajaran.

Profil siswa yang peneliti gunakan adalah dalam bentuk program *Microsoft Excel*. Dalam program ini, guru menginput kunci jawaban, jawaban siswa, dan indikator tiap soal. Hasil dari program ini akan menghasilkan profil siswa, dimana dalam profil siswa ini dapat diketahui KPS yang tercapai dan KPS yang belum tercapai. Sehingga, guru dapat melakukan analisis mengenai keterampilan proses sains siswa. Profil siswa yang dihasilkan juga didasarkan pada capaian indikator-indikator yang ditentukan.

Hasil Dokumentasi, Analisa dan Refleksi

Tahap ini bertujuan untuk menganalisa keefektifan dari produk yang dikembangkan dan melakukan refleksi dari produk yang dikembangkan dengan memperhatikan saran-saran dari guru. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mengenai tanggapan

terhadap *Subject Spesific Pedagogy* (SSP) IPA Terpadu dengan tema Mata sebagai Alat Optik dapat disimpulkan bahwa SSP IPA Terpadu merupakan perangkat pembelajaran IPA yang sudah menunjukkan keterpaduan dari segi fisika, kimia, dan biologi; media pembelajaran LKS yang dikembangkan cukup menarik jika diaplikasikan ke siswa SMP karena banyak gambar-gambar yang dapat membuat siswa semangat belajar. Media LKS berbasis model inkuiri terbimbing memang masih tergolong jarang digunakan di sekolah-sekolah. Oleh karena itu, diperlukan sosialisasi lebih lanjut mengenai materi yang terdapat dalam LKS agar dapat dipahami oleh siswa.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: (1) tahapan pengembangan SSP dilaksanakan dalam empat tahap menurut Akker, yaitu pemeriksaan pendahuluan meliputi analisis kebutuhan guru di lapangan; penyesuaian teoritis ; uji empiris yang meliputi uji validitas, uji coba produk skala terbatas, menengah, dan luas; proses dan hasil dokumentasi, analisa dan refleksi; (2) produk SSP IPA Terpadu yang terdiri dari silabus, RPP, media pembelajaran (LKS), dan penilaian berbasis model inkuiri terbimbing dikatakan layak untuk digunakan dengan persentase silabus sebesar 87,50%, RPP sebesar 88,84%, media LKS sebesar 87,50% serta materi LKS sebesar 95,14%; (3) produk SSP IPA Terpadu dinyatakan efektif berdasarkan analisis uji t. Produk SSP IPA Terpadu efektif digunakan di SMP N 2 Surakarta dan SMP N 15 Surakarta dengan kategori sekolah tinggi dan sedang. Sedangkan produk SSP tidak efektif saat diterapkan di SMP Muhammadiyah 7 Surakarta dengan kategori sekolah rendah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Bapak Kepala SMP N 2 Surakarta, SMP N 15 Surakarta, dan SMP Muhammadiyah 7 Surakarta yang telah memberikan ijin penelitian kepada penulis serta Bapak Joko Jaelan, S.Pd,

Bapak Anjar Ardiatmo, S.Pd, selaku guru IPA SMP N 2 Surakarta, Ibu Wiwik Kristiani, A.Md, selaku guru IPA SMP N 15 Surakarta dan Ibu Eni Widayanti, S.Si selaku guru IPA SMP Muhammadiyah 7 Surakarta.

Jurnal Pendidikan Biologi FKIP UNS 2015.

- [9] Semiawan, Conny R. (1992). *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: Gramedia

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Dimiyati dan Mudjiono. (2009). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta
- [2] Hidosyova, M., Utlá, J., Vanyova, M. (2015). *The Development of Science Process Skills in Physics Education*. International Journal of Social and Behavioral Sciences 186, page 982-989.
- [3] Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Pembelajaran IPA Terpadu*. Jakarta: Direktorat Pendidikan Menengah Umum
- [4] Joyce, B. and Weil, M. (2011). *Model of Teaching (8th ed)*. Boston: Allyn & Bacon
- [5] Akker, J. (1999) Principles and Methods of Development Research. Dalam Plomp, T., Nieveen, N., Gustafson, K., Branch, R.M. dan Van Den Akker, J. (eds). *Design Approaches and Tools in Education and Training*. London: Kluwer Academic Publisher.
- [6] Ali, M. (1993). *Strategi Penelitian Pendidikan*. Bandung: Angkasa
- [7] Gregory, R.J. (2000). *Psychological Testing : History, Principles, and Application*. Boston: Allyn & Bacon
- [8] Rahmasiwi, A., Santosari, Slamet, Sari, Dewi Puspita. (2015). *Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa dalam Pembelajaran Biologi melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri di Kelas XI MIA 9 (ICT) SMA N 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/2015*.