

## PENGEMBANGAN LKS SAINS BERBASIS KERJA LABORATORIUM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES DAN HASIL BELAJAR SISWA SMP MUH MUNTILAN

M. Minan Chusni<sup>1</sup>, Widodo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prodi PGSD Universitas Muhammadiyah Magelang, <sup>2</sup>Pascasarjana Pendidikan Fisika UAD  
<sup>1</sup>muhammad\_chusni@yahoo.co.id, <sup>2</sup>wied\_uad@yahoo.co.id

### ABSTRAK

Pembelajaran sains seharusnya menekankan pada proses berbasis kerja laboratorium yang mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Namun, realitasnya pembelajaran sains masih menekankan pada produk sains dan hafalan. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui bagaimana pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) sains berbasis kerja laboratorium, 2) mengetahui validitas LKS sains berbasis kerja laboratorium yang dikembangkan, dan 3) mengetahui efektivitas LKS sains berbasis kerja laboratorium yang dikembangkan ditinjau dari hasil tes keterampilan proses dan hasil tes belajar siswa. Desain penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) yang dikembangkan oleh Borg dan Gall. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Muhammadiyah Muntilan. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi, tes, dan angket. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lembar observasi keterampilan proses, tes hasil belajar, dan angket respon siswa. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dan MANOVA. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa; 1) pengembangan LKS sains berbasis kerja laboratorium melalui beberapa tahapan yang meliputi studi pendahuluan, perencanaan, penyusunan LKS, validasi oleh ahli, evaluasi, ujicoba terbatas, evaluasi dan perbaikan, ujicoba diperluas, evaluasi dan penyempurnaan produk, 2) dari hasil validasi ahli terhadap LKS sains berbasis kerja laboratorium diperoleh nilai yang sangat baik, 3) dari hasil uji cobadiperluas menunjukkan bahwa keterampilan proses dan hasil belajar sains siswa yang menggunakan LKS sains berbasis kerja laboratorium lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang menggunakan LKS sains dari sekolah dengan *Sig.* <0,05.

**Kata-kata kunci :** LKS sains, kerja laboratorium, keterampilan proses sains

### PENDAHULUAN

Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 yang berkaitan dengan standar proses pendidikan mengisyaratkan bahwa guru diharapkan dapat mengembangkan perencanaan pembelajaran [1], yang kemudian dipertegas melalui Permendiknas Nomor 41 Tahun 2007 tentang standar proses, yang antara lain mengatur tentang perencanaan proses pembelajaran yang mensyaratkan bagi pendidik pada satuan pendidikan untuk mengembangkan perencanaan pembelajaran [3].

Menurut peraturan tersebut, setiap guru diharapkan mampu menyusun dan mengembangkan perangkat pembelajaran, antara lain silabus dan RPP yang lengkap dan sistematis untuk diterapkan dalam proses pembelajaran. Cara pengemasan pengalaman belajar yang dirancang guru sangat berpengaruh terhadap kebermaknaan pengalaman bagi para siswa. Pengalaman

belajar yang lebih menunjukkan kaitan unsur-unsur konseptual yang menjadikan proses belajar lebih efektif. Dalam proses pembelajaran sains, siswa diharapkan untuk melakukan aktivitas saintis dalam kerja laboratorium seperti, melakukan pengamatan dan pengukuran, menafsirkan hasil pengamatan dan menyimpulkannya, sehingga pada akhirnya siswa memperoleh pengalaman langsung untuk menemukan konsep sains yang berhubungan dengan materi yang sedang dipelajari.

Sains berkaitan dengan cara mencari tahu tentang fenomena alam secara sistematis, sehingga sains bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta, konsep, atau prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses ilmiah. Menurut Pusat Kurikulum Balitbang Depdiknas melalui pembelajaran sains, siswa diharapkan tidak hanya belajar informasi mengenai sains berupa fakta, konsep, prinsip, atau hukum

dalam wujud pengetahuan deklaratif saja, akan tetapi juga belajar tentang cara memperoleh informasi sains, cara sains dan teknologi bekerja dalam wujud pengetahuan prosedural, termasuk kebiasaan bekerja ilmiah dengan menerapkan metode dan sikap ilmiah [2]. Menurut Trowbridge dan Bybee dikatakan bahwa sains bukanlah sains yang sesungguhnya kalau tidak disertai oleh percobaan dan kerja laboratorium. Pada proses pembelajaran sains secara konvensional siswa hanya cenderung menguasai sedikit konsep sains bahkan tanpa diperolehnya keterampilan proses. Hal ini berbeda jika proses belajar mengajar dilakukan melalui kerja laboratorium sehingga siswa tidak hanya melakukan olah pikir tetapi juga olah tangan [13].

Dari kedua pernyataan tersebut, pembelajaran sains yang sesungguhnya seharusnya siswa tidak hanya belajar dengan menghafal informasi yang berupa fakta, konsep atau prinsip tetapi belajar memperoleh informasi tersebut secara langsung dengan melibatkan pengalamannya melalui prosedur ilmiah. Hal itu akan mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran sehingga selain kemampuan kognitif siswa berkembang juga kemampuan keterampilan proses siswa juga terlatih dengan baik.

Berdasarkan hasil observasi terhadap kegiatan pembelajaran sains pada kelas VII di SMP Muhammadiyah Muntilan dapat diungkapkan bahwa guru cenderung berpatokan pada perangkat pembelajaran yang sudah ada, guru jarang menggunakan media pembelajaran berupa LKS berbasis kerja laboratorium, pembelajaran kadang divariasikan dengan mendemonstrasikan beberapa alat percobaan, guru mencatatkan ringkasan materi yang sedang dipelajari, siswa mendengarkan dan mencatat materi yang disampaikan oleh guru saat mengajar. Dalam hal ini sehingga siswa jarang melakukan aktivitas-aktivitas seperti yang dilakukan oleh saintis yang berbasis pada kerja laboratorium. Hasil pengamatan terhadap pembelajaran sains juga kurang melibatkan keterampilan proses ke siswa, seperti keterampilan memprediksi, mengamati, mengukur, menafsirkan hasil pengamatan, mengkomunikasikan hasil pengamatan dan menarik kesimpulan dari

hasil pengamatan belum dapat berkembang dengan baik.

Dari beberapa keterangan tersebut, terdapat beberapa masalah pada proses pembelajaran yang harus segera diatasi yaitu kurang melibatkan partisipasi aktif siswa dan jarang melakukan kerja ilmiah. Padahal seharusnya siswa tidak hanya belajar materi dan konsep sains tetapi belajar bagaimana cara memperolehnya melalui prosedur kinerja ilmiah. Aspek keterampilan proses sains siswa belum dikembangkan karena guru sains tidak melakukan inovasi pada perangkat pembelajaran yang digunakan. Hal ini yang mendasari peneliti untuk dapat melakukan suatu penelitian pada sekolah tersebut karena setiap siswa memiliki keinginan untuk dapat berpartisipasi aktif dalam pembelajaran dan dapat mengembangkan keterampilan proses sains siswa, sehingga diperoleh hasil belajar yang baik.

Oleh karena itu diperlukan tindakan untuk dapat mengatasinya. Salah satu solusinya adalah penggunaan LKS sains berbasis kerja laboratorium. LKS sains tersebut menggunakan tipe POE (*prediction, observation, and explanation*) karena sesuai dengan keterampilan-keterampilan proses yang akan dilatihkan ke siswa. Materi kalor dipilih dalam penelitian ini karena pada materi tersebut terdapat berbagai aktivitas-aktivitas saintis yang dapat dilakukan melalui kerja laboratorium serta berbagai fakta dan konsep akan dapat dengan mudah teramati dan diperoleh siswa. Setelah penerapan LKS sains berbasis kerja laboratorium tipe POE dalam pembelajaran sains, diharapkan siswa menjadi aktif dalam prosedur kerja ilmiah dimulai dari kegiatan prediksi, pengamatan, menafsirkan hasil pengamatan, penggunaan alat, pengkomunikasian sampai dengan penarikan kesimpulan, sehingga siswa dapat memperoleh pengalaman belajar secara langsung dan bermakna guna mengembangkan keterampilan proses dan hasil belajar sains siswa.

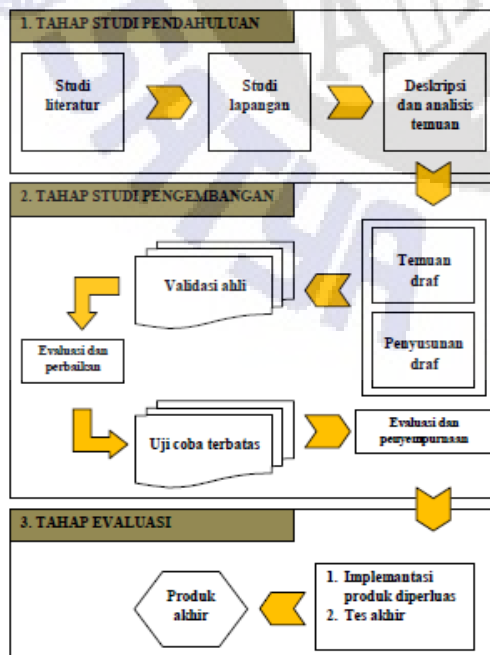
Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut: (1) Bagaimana langkah-langkah pengembangan LKS sains berbasis kerja laboratorium untuk mendapatkan produk yang layak diterapkan dalam pembelajaran sains di

SMP Muhammadiyah Muntilan? (2) Apakah LKS sains berbasis kerja laboratorium layak diterapkan dalam pembelajaran sains di SMP Muhammadiyah Muntilan? (3) Bagaimana efektivitas dari penerapan LKS sains berbasis kerja laboratorium ditinjau dari ketercapaian keterampilan proses dan hasil belajar siswa di SMP Muhammadiyah Muntilan?

Sejalan dengan perumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan dari penelitian ini adalah: (1) Mengetahui langkah-langkah pengembangan LKS sains berbasis kerja laboratorium dalam mendapatkan produk yang layak diterapkan pada pembelajaran sains di SMP. (2) Mengetahui kelayakan hasil pengembangan LKS sains berbasis kerja laboratorium untuk diterapkan dalam proses pembelajaran sains di SMP. (3) Mengetahui efektivitas dari penerapan LKS sains berbasis kerja laboratorium ditinjau dari ketercapaian keterampilan proses dan hasil belajar siswa di SMP Muhammadiyah Muntilan.

#### METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*research and development*). Model penelitian pengembangan menurut Sugiyono yang diadaptasi dari Borg dan Gall dapat dilihat pada gambar berikut [6,10]:



**Gambar 1.** Model penelitian

Subjek uji coba yaitu siswa kelas VII SMP Muhammadiyah Muntilan tahun ajaran 2011/2012. Subjek uji coba terbatas dari siswa kelas VII-D dan VII-E yang dipilih secara acak menggunakan teknik *proporsional random sampling*, yaitu dipilih 10 siswa yang mewakili kelompok siswa berprestasi belajar tinggi, sedang, dan rendah. Pemilihan responden dilakukan dengan bantuan guru sains yang mengajar di kelas VII.

Subjek uji coba diperluas adalah kelas VII-B dan kelas VII-C yang dipilih secara acak menggunakan teknik *cluster random sampling*, karena tidak mungkin merubah komposisi siswa pada kelas yang ada. Dalam pembagian kelasnya siswa dibagi merata sesuai kemampuannya sehingga setiap kelas memiliki kemampuan kognitif yang hampir sama. Uji diperluas menggunakan metode eksperimen semu dengan menggunakan desain *posttest only design* [9], dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Desain Penelitian

Group	Treatment	Posttest
Kelas Kontrol	$X_a$	$T$
Kelas Treatment	$X_b$	$T$

dengan :  $X_a$  = pembelajaran sains menggunakan LKS yang berbasis kerja laboratorium digunakan di sekolah saat ini,  $X_b$  = pembelajaran sains menggunakan LKS yang berbasis kerja laboratorium hasil pengembangan dan  $T$  = Tes hasil belajar sains.

Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data dalam penelitian ini berupa (1) lembar observasi keterampilan proses sains siswa, (2) soal tes hasil belajar, dan (3) angket respon siswa terhadap pembelajaran. Teknik analisis data untuk kelayakan perangkat pembelajaran sains dan respon siswa, dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut: (1) Tabulasi semua data yang diperoleh dari para validator untuk setiap komponen, sub komponen dari butir penilaian yang tersedia dalam instrumen penilaian. (2) Menghitung skor rata-rata dari setiap komponen dengan menggunakan rumus:  $\bar{X} = \sum X / n$  dengan:  $\bar{X}$  = skor rata-rata,  $\sum X$  =

jumlah skor, dan  $n$  = jumlah penilai, (3) Mengubah skor rata-rata menjadi nilai dengan kriteria. Untuk mengetahui kualitas penyusunan RPP, buku panduan LKS, LKS sains berbasis kerja laboratorium hasil pengembangan dan juga analisis keterlaksanaan sintak pembelajaran maka data yang mula-mula berupa skor, diubah menjadi data interval dengan skala lima dalam persentase.

Adapun acuan pengubahan skor menjadi skala lima menurut Sukardjo [11] dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Kriteria skor rata-rata

No	Rentang Skor	Nilai	Kategori
1.	$X > \bar{x} + 1,80 SB_i$	A	Sangat baik
2.	$\bar{x} + 0,60 SB_i < X \leq \bar{x} + 1,80 SB_i$	B	Baik
3.	$\bar{x} - 0,60 SB_i < X \leq \bar{x} + 0,60 SB_i$	C	Cukup Baik
4.	$\bar{x} - 1,80 SB_i < X \leq \bar{x} + 0,60 SB_i$	D	Kurang Baik
5.	$X \leq \bar{x} - 1,80 SB_i$	E	Sangat Kurang Baik

dengan:  $X$  = skor yang dicapai,  $\bar{x}$  = rerata skor ideal, dan  $SB_i$  = simpangan baku skor ideal.

Analisis penilaian terhadap keterlaksanaan fase sintaks pembelajaran dengan menggunakan LKS sains berbasis kerja laboratorium dilakukan oleh dua pengamat yang sudah dilatih sehingga dapat mengoperasikan lembar observasi secara benar. Analisis ini dilakukan dengan cara menghitung rata-rata skor yang diberikan oleh observer. Adapun persentase untuk menentukan kecocokan pengamatan keterlaksanaan RPP, menurut Borich [7] menggunakan rumus sebagai berikut:

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

dengan:  $R$  = Persentase keterlaksanaan RPP,  $A$  = Skor yang lebih tinggi dari pengamat,  $B$  = Skor yang lebih rendah dari pengamat. Instrumen dikatakan reliabel bila reliabilitasnya  $\geq 0,75$ .

Analisis perbedaan keterampilan proses dan hasil belajar menggunakan analisis deskriptif dan analisis MANOVA (*Multivariate Analysis of Variance*) karena penelitian ini melibatkan dua variabel terikat, yaitu: ( $Y_1$ ) adalah hasil keterampilan proses sains dan ( $Y_2$ ) adalah hasil belajar sains, sebagai variabel bebas ( $X$ ) yang akan diujikan dalam penelitian ini adalah model

pembelajaran yang menggunakan LKS sains berbasis kerja laboratorium hasil pengembangan sebagai kelompok *treatment* dan model pembelajaran yang menggunakan LKS sains yang dari sekolah sebagai kelompok kontrol. Analisis MANOVA dipakai untuk menguji hipotesis penelitian sedangkan analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan nilai rerata dan simpangan baku dari hasil keterampilan proses dan hasil belajar sains.

## HASIL DAN DISKUSI

### 1. Langkah-langkah pengembangan LKS sains berbasis kerja laboratorium

#### a. Tahap studi pendahuluan

Profil pembelajaran sains di SMP Muhammadiyah Muntilan saat ini diperoleh dari survei lapangan dan studi pustaka. Dari survei lapangan diperoleh informasi bahwa dalam proses pembelajaran sains, metode yang sering digunakan adalah ceramah, demonstrasi dan diskusi. Guru jarang menggunakan kerja laboratorium karena kurangnya media seperti LKS yang sudah terintegrasi meliputi materi dan tes pemahaman konsep.

Selanjutnya dilakukan studi pustaka yang memperoleh informasi bahwa, melalui pembelajaran kerja laboratorium siswa dapat memperoleh pengalaman langsung sehingga dapat menambah kekuatan untuk mencari, menyimpan, dan menerapkan konsep yang telah dipelajarinya. Di samping itu melalui pembelajaran ini beberapa konsep yang diharapkan diperoleh siswa melalui kerja laboratorium dapat dicapai, sehingga penggunaan waktu untuk pembahasannya lebih efisien dan pencapaian tujuan pembelajaran juga diharapkan akan lebih efektif [4]. Juga menurut Collate dan Chiappetta, bahwa sains merupakan suatu cara penyelidikan sehingga dalam pelaksanaan semestinya dilakukan sebagaimana sains itu sendiri ditemukan yaitu dengan melakukan proses-proses ilmiah [8].

Berdasarkan studi pendahuluan, maka peneliti merasa perlu untuk mengembangkan produk pembelajaran yang dapat mengoptimalkan keterampilan proses dan hasil belajar sains, yang harapannya agar siswa dapat melakukan pembelajaran sains sebagaimana mestinya.

b. Tahap studi pengembangan LKS sains berbasis kerja laboratorium

Prosedur pengembangan produk dalam penelitian ini dilakukan melalui tahap penilaian kelayakan produk I, revisi I, uji terbatas, revisi II, implementasi diperluas, revisi III, sehingga baru diperoleh produk yang valid dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran sains. Secara rinci, penjelasan masing-masing tahapan pengembangan produk dalam penelitian ini, adalah sebagai berikut:

1) Validasi ahli : Validasi ahli dilakukan untuk memberikan penilaian kelayakan terhadap produk yang telah peneliti kembangkan. Masukan dan saran yang telah diberikan oleh validator, peneliti gunakan untuk memperbaiki produk hasil pengembangan sebelum dilakukan penerapan pada uji terbatas. Hasil validasi produk atas penyusunan RPP, buku panduan LKS, dan LKS, sebagai berikut: (a) Hasil validasi rencana perangkat pembelajaran, dari hasil validasi ahli materi, ahli media, guru sains dan teman sejawat sebagaimana terdapat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Data hasil penilaian kelayakan RPP

No	Validator	Skor	Kategori
1.	Ahli materi	32,00	Cukup baik
2.	Ahli media	44,00	Baik
3.	Guru sains	44,00	Baik
4.	Teman sejawat	45,00	Baik

Skor aspek penilaian kelayakan RPP rata-rata berkategori baik, sehingga layak untuk diterapkan dalam pembelajaran setelah direvisi menurut masukan dan saran dari validator. (b) Hasil validasi panduan LKS, berdasarkan hasil validasi ahli materi, ahli media, guru sains dan teman sejawat sebagaimana terdapat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Data hasil penilaian kelayakan panduan LKS

No	Aspek Penilaian	Persentase (%)			
		Ahli materi	Ahli media	Guru sains	Teman sejawat
1.	Kelayakan isi	22,00	25,00	24,00	26,00
	Kategori	Baik	Sangat baik	Sangat baik	Sangat baik
2.	Penyajian	13,00	14,00	13,00	15,00
	Kategori	Sangat baik	Sangat baik	Sangat baik	Sangat baik

Secara umum rata-rata penilaian terhadap buku panduan LKS yang dikembangkan dikategorikan sangat baik, sehingga layak digunakan dalam pembelajaran sebagai pegangan guru setelah dilakukan revisi dengan mempertimbangkan masukan dan saran dari validator. (c) Hasil validasi LKS, dari hasil validasi ahli materi, ahli media, guru sains dan teman sejawat sebagaimana terdapat pada tabel 5.

**Tabel 5.** Data hasil penilaian kelayakan LKS

No	Aspek Penilaian	Persentase (%)			
		Ahli materi	Ahli media	Guru sains	Teman sejawat
1.	Kelayakan isi	23,00	24,00	23,00	27,00
	Kategori	Sangat baik	Sangat baik	Sangat baik	Sangat baik
2.	Penyajian	20,00	21,00	22,00	19,00
	Kategori	Baik	Baik	Baik	Cukup baik
3.	Kebahasaan	12,00	11,00	12,00	9,00
	Kategori	Sangat baik	Sangat baik	Sangat baik	Baik
4.	Kegrafikan	11,00	10,00	12,00	10,00
	Kategori	Sangat baik	Sangat baik	Sangat baik	Sangat baik

Secara umum rata-rata hasil penilaiannya dikategorikan sangat baik, sehingga layak digunakan siswa dalam pembelajaran sains setelah dilakukan revisi dengan mempertimbangkan masukan dan saran dari validator.

2) Revisi I : Revisi dilakukan berdasarkan saran dari para ahli, guru sains, dan teman sejawat. Revisi ini dilakukan setelah produk pembelajaran divalidasi ke ahli, guru sains, dan teman sejawat. Hasil validasi yang berupa penilaian, saran dan kritikan dijadikan sebagai pedoman dalam merevisi produk ini. Revisi ini menghasilkan produk yang layak untuk di uji cobakan. Pada revisi ini, perbaikan dilakukan yaitu pada hal-hal sebagai berikut: a) Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) : (1) Perlu disesuaikan tujuan pembelajaran dengan metode pembelajaran yang digunakan. (2) Perlu agar indikator atau tujuan yang telah ada dibuat menjadi lebih spesifik. (3) Perlu ditambahkan pada kegiatan inti guru memberikan bimbingan pada kelompok yang mengalami

kesulitan. (4) Perlu ditambahkan sumber belajar dan media pembelajaran yang akan digunakan. (5) Perlu disesuaikan soal *protest* dengan indikator pembelajaran yang akan dicapai. (6) Bentuk aktivitas guru dan siswa lebih diperinci agar tampak perbedaannya. (7) Buku panduan lembar kegiatan siswa (LKS). (8) Perlu diperbaiki tentang tujuan yang hendak diajarkan guru ke siswa. (9) Perlu ditambahkan pedoman penskoran uji pemahaman konsep sains. (10) Beberapa ejaan, kata, dan kalimat interaktif harus diperhatikan agar sesuai dengan kaidah penulisan yang baku dan benar. Beberapa kata masih ada yang salah ketik dan harus dibetulkan. (11) Gambar, tabel, grafik pendukung diberi judul, letaknya konsisten diatas atau dibawah atau disamping dan penomorannya perlu diperjelas.

b) Lembar kegiatan siswa (LKS) : (1) Gambar yang terdapat pada LKS dibuat nyata, serta diberi keterangan yang jelas supaya siswa tidak bingung. (2) Mengatur tata letak gambar supaya terlihat rapi. (3) Perbaikan pada pertanyaan yang ada di LKS jangan memancing jawaban siswa untuk mengetahui jawabannya. (4) Perbaikan kalimat yang digunakan agar bahasanya sederhana dan lebih mudah dipahami oleh siswa SMP. (5) Tempat untuk menuliskan jawaban agar disesuaikan kembali cukup atau tidak bagi siswa untuk menuliskan urian jawaban mereka. (6) Aspek menganalisa hasil dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari. (7) Pada LKS 3, kegiatan percobaan di bagi menjadi dua kegiatan.

3) Uji coba terbatas : Tahap uji coba terbatas ini, dilakukan untuk mengetahui efektivitas penerapan produk hasil pengembangan pada skala yang kecil. Keberhasilan pada tahap ini dapat dilihat dari aspek keterlaksanaan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), hasil penilaian keterampilan proses sains siswa dan respon siswa setelah mengalami pembelajaran minimal berkategori baik. Penjelasan hasil pada uji terbatas, adalah sebagai berikut: a) Keterlaksanaan rencana pelaksanaan pembelajaran, dari hasil penilaian pengamat pada keterlaksanaan RPP diperoleh rata-rata sebesar 98,46%. b) Hasil penilaian keterampilan proses sains pada uji terbatas, dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 6.** Data hasil penilaian keterampilan proses sains pada uji terbatas

No	Aspek	Persentase (%)
1.	Memprediksi	75.56
2.	Mengamati	94.44
3.	Menafsirkan pengamatan	86.30
4.	Menggunakan alat	87.41
5.	Mengkomunikasikan	88.52
6.	Menyimpulkan	80.37
	Rata-rata	85,43

Menunjukkan hasil keterampilan proses sains siswa dalam kerja laboratorium pada uji terbatas. Persentase masing-masing keterampilan siswa berkisar antara 75,56% sampai dengan 94,44%. Dari keenam keterampilan proses sains tersebut, keterampilan mengamati, menggunakan alat, menafsirkan pengamatan dan mengkomunikasikan dan menyimpulkan hasil sudah baik karena lebih besar dari 80%. Namun keterampilan memprediksi siswa perlu ditingkatkan lagi karena nilai rata-ratanya masih 80%.

c) Hasil respon siswa terhadap pembelajaran, diketahui hasil respon siswa terhadap proses pembelajaran sains berbasis kerja laboratorium pada uji coba terbatas sebesar 84,75%. Hasil respon positif siswa terhadap LKS hasil pengembangan sebesar 77,50%, kebermanfaatan pokok bahasan yang dipelajari sebesar 90,00%, serta rata-rata 75,58% siswa menyatakan setelah menerima pembelajaran merasa senang, aktif berdiskusi, diberi kesempatan berpendapat, dapat mengetahui kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Berdasarkan uji coba terbatas dapat disimpulkan bahwa produk hasil pengembangan dapat diterapkan dalam pembelajaran dengan baik, sehingga setelah dilakukan perbaikan akan dilanjutkan pada implementasi diperluas.

4) Revisi II : Revisi tahap kedua dilakukan setelah uji coba terbatas dilaksanakan. Revisi ini berdasarkan hasil kegiatan pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran hasil pengembangan serta berdasarkan data observasi yang dilakukan pada uji coba terbatas. Pada revisi tahap kedua, perbaikan dilakukan sebagai berikut: a) Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) : (1) Alokasi waktu untuk kegiatan pendahuluan pada pertemuan pertama ditambah menjadi 20

menit karena ada menjelaskan ke siswa mengenai hal-hal yang terkait dengan porses pembelajaran. (2) Kegiatan penutup terutama menyimpulkan dan pembahasan sebaiknya lebih dioptimalkan lagi agar apa yang telah dibahas lebih mengena dan mudah dipahami siswa. (3) Kegiatan *posttest* dipisahkan dari pertemuan ketiga, karena waktu 2x40 menit hanya cukup untuk pembelajaran. b) Buku panduan lembar kegiatan siswa (LKS) : (1) Menurut guru, pembahasan materi kalor lebih ditekankan pada penyelesaian persoalan karena siswa lemah pada hal itu. (2) Menurut guru, sebaiknya ditambahkan tentang materi kalor yang terkait serta contoh penerapannya yang kontekstual dalam kehidupan sehari-hari. c) Lembar kegiatan siswa (LKS) : (1) Perbaikan pada LKS 1. Volume air yang digunakan untuk percobaan sama, air panas dan air dingin dituliskan 100 ml. Perbaikan ini dilakukan karena adanya saran dari siswa yang menanyakan volume airnya masing-masing gelas berapa. (2) Perbaikan pada LKS 2. Volume zat cair yang tampak pada gambar jika sama, maka tingginya juga harus sama karena ukurannya sama. Waktu pengamatan suhu dikurangi, karena keterbatasan alokasi waktu pembelajaran namun tetap sampai tampak konsep yang ingin diperoleh. Volume minyak goreng dikurangi dari 100 ml menjadi 50 ml, demi keselamatan kerja. (3) Perbaikan pada LKS 3. Skala pada grafik perubahan wujud zat sudah dituliskan dan sampai pada 100 °C. (4) Tabel pengamatan pada setiap LKS dibuat lebih praktis lagi. (5) Diberi tambahan keterangan agar setiap selesai setiap kegiatan agar alat di dinginkan terlebih dahulu. (6) Diberi tambahan keterangan agar pada pengukuran suhu pada menit ke- nol, api jangan dinyalakan dulu.

5) Implementasi diperluas, tahap ini digunakan untuk mengetahui efektivitas produk apabila diterapkan dalam pembelajaran sains. Produk akan dinilai efektif jika keterampilan proses dan hasil belajar siswa yang menerapkan LKS sains hasil pengembangan lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang LKS sains dari sekolah.

6) Revisi III : Revisi tahap ketiga merupakan revisi terhadap produk yang digunakan pada uji lapangan. Revisi ini berdasarkan hasil

kegiatan pembelajaran menggunakan LKS sains berbasis kerja laboratorium serta berdasarkan data observasi yang dilakukan pada uji lapangan. Pada revisi tahap ketiga, perbaikan dilakukan sebagai berikut: a) Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) : (1) Penjelasan mengenai prosedur kegiatan, penggunaan alat dan keselamatan kerja sebaiknya perlu disampaikan guru secara rinci dalam pendahuluan agar siswa tidak mengalami kesulitan. (2) Kegiatan penutup terutama pembahasan dan menyimpulkan sebaiknya lebih dioptimalkan. b) Buku panduan lembar kegiatan siswa (LKS) : (1) Perlu ditambahkan penjelasan alur pada bagan pembelajaran sains berbasis kerja laboratorium. (2) Perlu ditambahkan beberapa unsur pelengkap seperti gambar alat percobaan yang diperlukan dan seting alat percobaan. c) Lembar kegiatan siswa (LKS) : (1) Perbaikan pada LKS 3. Langkah-percobaan pencatatan suhu diganti setiap 1 menit diganti menjadi setiap 30 detik. Ini dilakukan karena pada saat perubahan wujud es, jika rentang waktu terlalu lama maka suhu yang terukur pada es berubah wujud menjadi air juga ikut naik, padahal seharusnya suhu tetap. (2) Perbaikan susunan kalimat pada bagian kesimpulan, siswa masih banyak yang tidak paham dengan kesimpulan yang akan mereka buat, seharusnya siswa membuat kesimpulan secara keseluruhan dari rangkaian kegiatan yang telah mereka lakukan di LKS.

## 2. Efektivitas penerapan LKS sains berbasis kerja laboratorium ditinjau dari keterampilan proses dan hasil belajar siswa

a. Penilaian keterampilan proses sains, hasil penilaian pada uji diperluas dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 7.** Data hasil penilaian keterampilan proses sains pada uji terbatas

No	Aspek	LKS			Rata-rata
		I	II	III	
1.	Memprediksi	89,58	93,75	53,13	78,82
2.	Mengamati	91,15	87,33	84,11	87,53
3.	Mengikuti penggunaan alat	93,75	92,01	88,80	91,52
4.	Menggunakan alat	86,46	86,81	81,25	84,84
5.	Mengkomunikasikan	73,96	82,99	70,83	75,93
6.	Menyimpulkan	67,71	86,46	69,27	74,48
Rata-rata		83,77	88,22	74,57	82,19

Rata-rata masing-masing keterampilan proses sains siswa pada kegiatan pertama, kedua dan ketiga relatif mengalami peningkatan. Dari keenam jenis keterampilan proses yang dilakukan siswa masih terdapat keterampilan-keterampilan yang perlu dioptimalkan lagi yaitu keterampilan memprediksi, mengkomunikasikan dan menyimpulkan. Hal ini dikarenakan siswa masih belum bisa memberikan jawaban atas pertanyaan dengan tepat sesuai dengan konsep yang ditanyakan, juga disebabkan dari kurang aktifnya siswa dalam melakukan diskusi antar kelompok karena terbiasa menyelesaikan permasalahan secara sendiri. Selain itu juga disebabkan karena siswa belum terbiasa untuk menafsirkan konsep dari hasil pengamatan kemudian menyusunnya menjadi kesimpulan. Secara umum perolehan skor rata-rata keterampilan proses sains siswa pada uji diperluas adalah 82,19. Berdasarkan hasil ketercapaian keterampilan proses sains siswa tersebut, tampak bahwa melalui pembelajaran dengan LKS sains berbasis kerja laboratorium mampu mengefektifkan proses pembelajaran.

Hal ini selaras dengan penelitian terdahulu oleh Susiwi dkk, yang menyatakan bahwa mayoritas siswa melalui praktikum D-E-H mampu mengembangkan keterampilan proses sains dengan baik [12]. Juga sejalan dengan pendapat dari Collete dan Chiapetta, bahwa kerja laboratorium memungkinkan siswa melakukan penyelidikan ilmiah membuat pertanyaan, membuat prediksi, melakukan pengamatan dan mengorganisasikan data [8].

#### b. Analisis uji hipotesis

Berdasarkan hasil analisis multivariat, bahwa sumber pengaruh model pembelajaran terhadap hasil keterampilan proses dan hasil belajar sains siswa secara bersama-sama diperoleh angka signifikansi 0,000 yang lebih kecil dari 0,05. Nilai statistik ini memiliki makna bahwa terdapat perbedaan pengaruh model pembelajaran terhadap keterampilan proses dan hasil belajar sains secara bersama-sama. Hasil keterampilan proses dan hasil belajar sains siswa pada kelas *treatment* yang menggunakan LKS hasil pengembangan lebih baik dibandingkan pada kelas kontrol yang menggunakan LKS dari sekolah.

Berdasarkan analisis univariat, bahwa sumber pengaruh model pembelajaran terhadap keterampilan proses sains diperoleh

nilai signifikansi 0,000 yang lebih kecil dari 0,05. Nilai statistik ini memiliki makna bahwa terdapat perbedaan keterampilan proses sains yang signifikan antara kelompok siswa yang menggunakan LKS sains berbasis kerja laboratorium hasil pengembangan dengan kelompok siswa yang menggunakan LKS sains dari sekolah. Hasil keterampilan proses sains yang dicapai siswa pada kelas *treatment* lebih baik dibandingkan pada kelas kontrol.

Berdasarkan analisis univariat, bahwa sumber pengaruh model pembelajaran terhadap hasil belajar sains diperoleh nilai signifikansi 0,005 yang lebih kecil dari 0,05. Nilai statistik ini memiliki makna bahwa terdapat perbedaan hasil belajar sains yang signifikan antara kelompok siswa yang menggunakan LKS sains berbasis kerja laboratorium hasil pengembangan dengan kelompok siswa yang menggunakan LKS sains dari sekolah. Hasil belajar sains yang dicapai siswa pada kelas *treatment* lebih baik dibandingkan pada kelas kontrol.

Temuan tersebut sejalan dengan pendapat Yager, dkk bahwa penggunaan dan pemahaman siswa tentang keterampilan sains dan konsep penyelidikan, meningkat secara signifikan lebih daripada yang mereka lakukan pada kelas yang tidak diberi perlakuan dalam hal keterampilan proses, keterampilan kreativitas, kemampuan untuk menerapkan konsep-konsep sains, dan pengembangan sikap yang lebih positif [14].

Penggunaan LKS sains berbasis kerja laboratorium memberikan hasil yang lebih baik terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Hal ini dikarenakan siswa mendapatkan kesempatan untuk senantiasa mengembangkan keterampilan prosesnya serta kemampuan berpikir dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam LKS sains yang disertai dengan kerja laboratorium. Situasi belajar dengan kerja laboratorium juga menambah semangat siswa untuk belajar karena mereka bisa membuktikan apa yang dipelajari tidak harus selalu berangan-angan tetapi bisa dibuktikan secara langsung dengan melakukan percobaan. Berdasarkan hasil belajar tersebut, tampak bahwa pembelajaran menggunakan LKS sains berbasis kerja laboratorium lebih efektif jika dibandingkan dengan pembelajaran sains yang menggunakan LKS dari sekolah.

c. Respon siswa terhadap proses pembelajaran



Hasil hasil rata-rata respon siswa terhadap pembelajaran berbasis kerja laboratorium mencapai 75,39. Respon positif siswa terhadap LKS hasil pengembangan sebesar 66,41, kebermanfaatan pokok bahasan yang dipelajari sebesar 82,81 serta rata-rata 85,00 siswa menyatakan setelah menerima pembelajaran merasa mudah, dapat menambah pemahaman, aktif berdiskusi, diberi kesempatan bertanya, dan dapat mengetahui kaitan materi pelajaran dengan kehidupan sehari-hari.

Menurut mereka hal-hal yang membuat pelajaran menyenangkan adalah banyak praktiknya, menambah pengetahuan tentang alat-alat fisika, mengerti kaitan pelajaran di sekolah dengan praktik atau kehidupan sehari-hari, dan yang juga penting menurut mereka adalah banyak diberi kesempatan berpendapat. Pernyataan tersebut selaras dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Bastian, yang menyatakan bahwa mayoritas siswa menyatakan senang dan menunjukkan respon yang baik setelah mengikuti pelajaran sains terpadu berbasis keterampilan proses sains [5].

Dalam proses pembelajaran sains dengan menggunakan LKS hasil pengembangan pada uji diperluas, ditemukan hasil antara lain: (a) Keterampilan proses sains siswa semakin berkembang hal ini dibuktikan dengan pencapaian hasil pencapaian keterampilan siswa untuk tiap LKS semakin meningkat seiring bertambahnya pertemuan. Terdapat perbedaan keterampilan proses sains siswa yang menerapkan LKS sains berbasis kerja laboratorium dibandingkan dengan siswa yang menerapkan LKS sains dari sekolah. (b) Hasil belajar sains siswa yang menerapkan LKS sains berbasis kerja laboratorium lebih tinggi dari pada hasil belajar sains siswa yang menerapkan LKS sains di sekolah saat ini. (c) Respon siswa terhadap proses pembelajaran yang dilakukan merupakan gejala yang baik untuk meningkatkan motivasi belajar siswa.

Berdasarkan temuan dari hasil implementasi pada uji diperluas tersebut dapat disimpulkan bahwa efektivitas pembelajaran sains dengan menggunakan LKS hasil pengembangan adalah sangat baik. Tercapainya hasil belajar siswa yang lebih baik dalam pembelajaran tersebut didukung oleh kesesuaian pengembangan LKS sains berbasis kerja laboratorium yang

diperuntukkan bagi siswa SMP yang telah memasuki tahap perkembangan kognitif operasional formal. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa LKS hasil pengembangan ini merupakan produk yang telah layak dan valid untuk digunakan dalam pembelajaran sains di SMP.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

- (1) Langkah yang ditempuh dalam mengembangkan LKS sains berbasis kerja laboratorium adalah melakukan studi pendahuluan, perencanaan, perancangan produk, validasi ahli, revisi, uji coba terbatas, revisi, uji diperluas, revisi dan penyempurnaan produk.
- (2) Dari hasil validasi ahli dan uji coba lapangan diperoleh hasil penilaian produk yang sangat baik, sehingga layak untuk digunakan dalam pembelajaran sains di SMP.
- (3) Melalui penerapan LKS sains berbasis kerja laboratorium mampu mengefektifkan pembelajaran, dengan terdapatnya perbedaan keterampilan proses dan hasil belajar sains yang signifikan antara siswa yang menggunakan LKS sains berbasis kerja laboratorium dibandingkan dengan siswa yang menggunakan LKS sains dari sekolah. Dalam hal ini hasil keterampilan proses dan hasil belajar sains siswa yang menggunakan LKS sains berbasis kerja laboratorium lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang menggunakan LKS sains dari sekolah.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Anonim. 2005b. *Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005, tentang Standar Nasional Pendidikan*. Jakarta: Depdiknas.
- [2] Anonim. 2007a. *Panduan Pengembangan Pembelajaran IPA Terpadu SMP/MTs*. Jakarta: Puskur, Balitbang Depdiknas.
- [3] Anonim. 2007b. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 41 Tahun 2007, tentang Standar Proses*. Jakarta: Depdiknas.

- [4] Anonim. 2008. *Pendekatan, Jenis, dan Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Puskur, Balitbang Depdiknas.
- [5] Bastian. 2011. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Sains Terpadu untuk SMP/MTs*. Tesis. Universitas Negeri Yogyakarta.
- [6] Borg, W.R. and Gall, M.D. 1983. *Educational Research: An Introduction 4<sup>th</sup> Edition*. New York: Longman.
- [7] Borich, G.D. 2007. *Effective Teaching Methods: Research-Based Practice Sixth Edition*. New Jersey: Pearson Merrill Prentice Hall.
- [8] Collete, A.T. and Chiappetta, E.L. 1994. *Science Instruction in the Middle and Secondary School*. New York: Macmillan Publishing Company.
- [9] Cresswell, J.W. 2008. *Educational Research: Planning, Conductiong, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Upper Saddle River: Pearson Education.
- [10] Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- [11] Sukardjo. 2010. *Pengadministrasian Ujian dan Pengolahan Skor*. Bahan perkuliahan Evaluasi Pembelajaran Sains Program Pascasarjana. UNY.
- [12] Susiwi, Hinduan A., dan Liliyasi. 2009. "Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa SMA pada Model Pembelajaran Praktikum D-E-H". *Jurnal Pengajaran MIPA*, **14**, 2009.
- [13] Trowbridge, L.W. dan Bybee, R.W. 1990. *Becoming a Secondary School Science Teacher*. Ohio: Merill.
- [14] Yager, Akcay, Iskander, dan Turgut. 2010. "Change in student beliefs about attitudes toward science ingrades 6-9". *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, **11**, 2010.

Nama Penanya : Acep Musliman  
Instansi : SMA Avicenna Cinere  
Pertanyaan :  
1. Hal khusus atau karakter apa dari LKS yang dibuat sehingga dapat meningkatkan ketrampilan proses ?

Jawaban :  
1. Menggunakan POE

Nama Penanya : Cicylia Triratna  
Instansi : Univ. Pattimura  
Pertanyaan :  
1. Konsep/topik-topik apa yang dikembangkan LKSnya ?  
2. Validasi operasionalnya mana ?  
3. Apa landasan klaim pemakalah bahwa LKS yang digunakan itu valid dan reliabel jika analisisnya (secara statistik tidak dicantumkan)

Jawaban : 1. Topik kelas  
2. Validasi operasional digunakan. Skor kategorial reliabilitas pengguna dan uji manova  
3. Landasannya menggunakan hasil validasi konseptual (oleh dan hasil validasi operasional (penarapan lapangan)

