

**PENGEMBANGAN LKS SAINS DALAM SETING POE
(PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN)
UNTUK MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN BERPIKIR SISWA SMP**

*Oleh Sulistiyono¹
(Email: sulis_wae@ymail.com)*

ABSTRACT

This study aims to produce student worksheets in the POE setting which are appropriate for learning among Year VII students of SMP N 1 Pakem to improve their thinking skills, in terms of the content appropriateness, language, presentation, graphics, and to investigate the attainment of the students' thinking skills when they use the student worksheets in the POE setting. This study was a research and development (R & D) study carried out by referring to the 4-D model, involving the stages of Definition, Design, Development, and Dissemination. This study ended at the Development stage because the Dissemination stage was not taken. The tryout subjects in this study were 46 students of SMP Negeri I Pakem Sleman Yogyakarta; they consisted of 10 students for the small-scale tryout and 36 students for the field tryout. The data were collected through a questionnaire, a test (posttest), and the distribution of the students' scores in the student worksheets. The feedback for the student worksheets developed in the small-scale tryout was used as a basis for the revision of the module in the tryout in the subsequent stage. The results of the study show that the developed student worksheets are good in terms of the content appropriateness, language, presentation, and graphics according to the material and media experts, peers, and science teachers in general. The student worksheets in general can be applied in learning. The students' responses to the application of the student worksheets in the POE setting are in the good category. The learning through the developed student worksheets in the POE setting can develop the students' thinking skills, indicated by the improvement of the percentage of the attainment of their learning outcomes in each student worksheet; the attainment was 76.5% through student worksheet 1, 79.8% through student worksheet 2, and 78.9% through student worksheet 3.

Keywords: development, student worksheet in the POE setting, thinking skills

A. Pendahuluan

Pendidikan memegang peranan yang sangat penting dalam proses peningkatan kualitas sumberdaya manusia. Menurut Suparna (2003:201), peningkatan kualitas pendidikan merupakan suatu proses yang terintegrasi dengan proses peningkatan kualitas sumberdaya manusia karena peranan pendidikan dan tingkat perkembangan manusia merupakan faktor yang dominan terhadap kemampuan manusia untuk menghadapi masalah kehidupan sehari-hari. Tingkat kemajuan suatu bangsa juga dapat ditinjau dari tingkat pendidikan rakyatnya. Tidak mengherankan bahwa negara-negara maju juga memperhatikan usaha pendidikan yang sesuai dengan kemajuan yang dicapai.

Permasalahan pembelajaran sains (termasuk fisika, biologi, dan kimia) antara lain berhubungan dengan tiga hal, yaitu kreativitas, bahan ajar/bahan kajian, dan keterampilan proses sains. Dalam proses pembelajaran di sekolah saat ini guru belum memberi kesempatan yang optimal kepada siswa untuk dapat mengembangkan kreativitasnya. Hal

ini terjadi karena beberapa hal, antara lain: (1) gaya mengajar guru sains yang menyuruh siswa untuk menghafal berbagai konsep tanpa disertai pemahaman terhadap konsep tersebut; (2) pengajaran sains umumnya banyak dilakukan dengan cara menghafal dan sangat minim dengan kerja laboratorium; (3) masih banyak guru sains yang berpendapat bahwa mengajar itu suatu kegiatan menjelaskan dan menyampaikan informasi tentang konsep-konsep; (4) soal-soal ujian semester dan akhir kurang memotivasi siswa berpikir kreatif, karena soal-soal yang diajukan hanya dititik beratkan pada aspek kognitif yang umumnya berbentuk pilihan ganda, dan (5) fasilitas sekolah untuk menopang siswa mengembangkan kreativitasnya, terutama yang berkaitan dengan perkembangan sains teknologi umumnya kurang memadai. Dengan menyadari betapa pentingnya pendidikan sains, telah banyak dilakukan upaya peningkatan kualitas pembelajaran sains di sekolah. Upaya ini dapat dilihat antara lain dari langkah penyempurnaan kurikulum yang terus dilakukan, peningkatan kualitas guru bidang studi, penyediaan dan pembaruan buku ajar, penyediaan dan perlengkapan alat-alat pelajaran (laboratorium) sains. Namun demikian, sampai sejauh ini pencapaian hasil belajar sains di sekolah secara umum dapat dinyatakan masih belum sesuai dengan harapan.

Observasi awal yang dilakukan menunjukkan bahwa proses belajar mengajar di dalam kelas VII SMP Negeri 1 Pakem, dapat diketahui bahwa selama proses belajar mengajar mata pelajaran sains di kelas, guru hanya berpatokan pada perangkat pembelajaran yang sudah ada, masih terkesan monoton dengan ceramah dan hanya mendemonstrasikan beberapa buah contoh alat di depan kelas. sesekali guru mencatatkan beberapa hal penting mengenai materi yang sedang disampaikan, sehingga siswa hanya mendengarkan guru yang menjelaskan didepan kelas saja dan terdapat sebagian siswa yang mencatat hal penting yang telah dicatatkan oleh guru di papan tulis.

Guru masih sebagai satu-satunya sumber informasi, sebagai pusat dalam proses pembelajaran yang berlangsung karena proses pembelajaran yang berlangsung masih menggunakan metode dan cara-cara klasik dan konvensional, proses pembelajaran klasik ini tidak melibatkan keaktifan siswa, bentuk materi yang disampaikan masih *instant*, siswa hanya menerima konsep-konsep *textbook* tanpa memperhatikan struktur kognitifnya. Hal tersebut mengakibatkan tidak berkembangnya kemampuan siswa dalam berpikir. Dalam penyelenggaraan pendidikan, perhatian terhadap makna belajar dan pencapaiannya menjadi sangat penting dan berarti dalam pengembangan pendidikan di masa datang. Untuk mengatasi masalah ini banyak hal yang harus dilakukan untuk meningkatkan mutu

pendidikan. Hal yang terpenting adalah terletak pada proses belajar mengajar di dalam kelas yang melibatkan pendidik dan peserta didik karena proses belajar mengajar yang terjadi di sekolah merupakan suatu kegiatan yang dilakukan di kelas yang tidak hanya berpatokan pada penguasaan prinsip-prinsip yang fundamental, melainkan juga mengembangkan sikap yang positif terhadap belajar, penelitian, dan penemuan serta pemecahan masalah.

Permasalahan lain yang muncul dalam pembelajaran sains di sekolah adalah guru jarang menggunakan media pembelajaran berupa lembar kegiatan siswa dalam proses belajar mengajar berlangsung. pembelajaran sains di dalam kelas masih terkesan monoton dengan ceramah dan hanya mendemonstrasikan beberapa alat percobaan saja, belum dioptimalkannya pembelajaran menggunakan lembar kegiatan siswa, dalam proses melaksanakan pembelajaran sains di kelas guru tidak melibatkan peserta didik. Kondisi siswa pada saat pembelajaran di dalam kelas tidak semuanya memperhatikan penjelasan guru, hal ini disebabkan karena adanya beberapa faktor. Kurangnya upaya guru untuk melibatkan siswa dalam proses pembelajaran di kelas sehingga membuat siswa telah enggan dalam memperhatikan penjelasan guru, siswa yang sudah sejak awal pembelajaran kurang paham dengan materi yang disampaikan, tetapi tidak langsung menanyakan kepada guru.

Berdasarkan beberapa keterangan yang telah dipaparkan mendasari untuk dapat melakukan suatu penelitian pada sekolah tersebut. Hal ini disebabkan karena semua siswa pasti memiliki keinginan untuk dapat berpartisipasi aktif dalam pembelajaran di dalam kelas, memahami setiap materi yang disampaikan serta memperoleh hasil belajar yang baik. Oleh karena itu diperlukan tindakan untuk dapat memunculkan Salah satu solusi yang ditawarkan adalah penggunaan lembar kegiatan siswa dalam seting POE berbasis eksperimen, model lembar kegiatan siswa dalam seting POE ini dapat menuntun siswa secara tidak langsung dalam melaksanakan eksperimen dimulai dari tingkat pengamatan sampai dengan penarikan kesimpulan. Dalam lembar kegiatan siswa ini, siswa diberikan petunjuk-petunjuk untuk menyelesaikan masalah.

Dari latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu (1) Bagaimanakah langkah pengembangan lembar kegiatan siswa dalam seting POE yang dapat mengembangkan keterampilan berpikir siswa? (2) Bagaimanakah kualitas lembar kegiatan siswa untuk pembelajaran IPA hasil pengembangan jika ditinjau dari segi kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan? (3) Bagaimanakah respon siswa

selama pembelajaran menggunakan LKS sains dalam seting POE yang dikembangkan dalam penelitian ini? dan (4) Seberapa besar ketercapaian keterampilan berpikir siswa selama pembelajaran menggunakan lembar kegiatan siswa dalam seting POE?

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini, yaitu (1) menghasilkan lembar kegiatan siswa dalam seting POE yang dapat mengembangkan keterampilan berpikir siswa, (2) mengkaji kualitas lembar kegiatan siswa yang baik untuk pembelajaran IPA jika ditinjau dari segi kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan, (3) mendeskripsikan respon siswa selama pembelajaran menggunakan LKS sains dalam seting POE, dan (4) mendeskripsikan ketercapaian keterampilan berpikir siswa selama pembelajaran menggunakan LKS sains dalam seting POE. Kemudian, dengan adanya penelitian ini, manfaat yang diharapkan adalah (1) sebagai alternatif strategi pembelajaran yang dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran, dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran sains khususnya di kelas VII SMP dan (2) bagi guru, LKS sains yang telah dibuat dapat digunakan sebagai media pendukung dalam melaksanakan proses pembelajaran sains dan dapat digunakan sebagai acuan dalam menyusun Lembar Kerja Siswa (LKS) pada pokok bahasan yang lain.

B. Landasan Teori

1. Pembelajaran Sains

Sains (*science*) diambil dari kata Latin *scientia* yang memiliki arti harfiah pengetahuan. Namun, sains kemudian berkembang menjadi sebuah ilmu khusus Sains atau Ilmu Pengetahuan Alam. Carin & Sund (1989:2) mendeskripsikan sains sebagai suatu sistem untuk memahami alam semesta melalui observasi dan eksperimen yang terkontrol.

Sains sebagai proses merupakan langkah-langkah yang ditempuh para ilmuwan untuk melakukan penyelidikan dalam rangka mencari penjelasan tentang gejala-gejala alam. Langkah tersebut adalah merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, mengumpulkan data, menganalisis dan akhirnya menyimpulkan. Dari sini tampak bahwa karakteristik yang mendasar dari sains ialah kuantifikasi artinya gejala alam dapat berbentuk kuantitas. Carin & Sund (1989:4) mengajukan tiga kriteria yang harus dipenuhi oleh suatu teori di dalam sains. Ketiga kriteria itu adalah (a) mampu menjelaskan fenomena yang telah diamati atau telah terjadi, (b) mampu memprediksi peristiwa yang akan terjadi, dan (c) dapat diuji dengan eksperimen sejenis.

Karakteristik sains itu sendiri. *“characterised science as open-minded, universalist, disinterested and communal.* Karakteristik sains sebagai pemikiran terbuka, mendunia, tidak mengejar keuntungan, dan memasyarakat. *“science is a group of activity: even though certain scientists work on their own, all scientists contribute to a single body of knowledge accepted by the community of scientists”*. Sains sebagai aktivitas berkelompok, meskipun beberapa ilmuwan bekerja sendiri-sendiri, namun semua ilmuwan berkontribusi terhadap bangunan (kumpulan) pengetahuan yang dapat diterima oleh masyarakat ilmuwan.

Berdasarkan beberapa definisi yang dikemukakan oleh beberapa ahli tersebut, berawal dari sikap keingintahuan siswa tentang seluruh fenomena alam dan masalahnya yang kemudian memotivasi siswa untuk melakukan pengamatan empiris sebagai wujud pemberian pengalaman yang secara langsung dialami sendiri oleh siswa. Maka sains dapat didefinisikan sebagai suatu aktivitas yang dapat menuntun cara berpikir seseorang untuk membangun suatu sistematis pengetahuan yang berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan model berdasarkan kegiatan observasi dan eksperimen.

2. Lembar Kegiatan Siswa

Menurut Trowbridge dan Bybee (1990:273) 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 kegiatan eksperimen (kerja laboratorium) sehingga siswa tidak hanya melakukan olah pikir (*minds-on*) tetapi juga olah tangan (*hands-on*). Oleh karena itu, dalam penelitian ini dikembangkan LKS yang berbasis kegiatan eksperimen (kegiatan laboratorium).

Menurut Collete & Chiapetta (1994:198) kerja laboratorium mengajak siswa untuk menemukan dan belajar melalui pengalaman langsung. Aktivitas ini merupakan salah satu bagian dari pembelajaran sains yang baik. Kegiatan laboratorium (eksperimen) memungkinkan siswa melakukan penyelidikan ilmiah yang di antaranya berisi tentang membuat pertanyaan, mengusulkan pemecahan masalah, membuat prediksi, melakukan pengamatan, mengorganisasikan data, dan menjelaskan pola-pola.

Menurut Gega (1994: 51-52) pengembangan keterampilan berpikir siswa dibutuhkan untuk mengeksplorasi berbagai macam objek dan kegiatan serta berbagi pengalaman. Objek dan kegiatan dalam sains dideskripsikan dan dibandingkan dengan sesuatu yang

dapat diamati, seperti berat, bentuk, kekerasan, ketahanan terhadap karat, tempat, dan kecepatan. Kegiatan laboratorium (eksperimen) memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempelajari objek dan kegiatan dalam dua cara yang sangat bermanfaat. Siswa dapat (1) mengamati persamaan dan perbedaan dari zat yang diamati dan (2) menemukan suatu kondisi yang dapat menghasilkan atau merubah bagian dari zat yang diamati. Dengan adanya eksperimen dan masalah yang diberikan kepada siswa, diharapkan dapat mengarahkan siswa kepada berbagai macam respon yang meluas. Siswa diharapkan dapat berpikir divergen (*divergent thinking*).

Berdasarkan berbagai pendapat yang dikemukakan oleh beberapa ahli tersebut, maka lembar kerja siswa yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah suatu lembar kegiatan siswa yang berbasis kegiatan eksperimen dan berisi pertanyaan-pertanyaan sebagai petunjuk untuk melaksanakan suatu pengamatan objek/kegiatan dan eksperimen yang berkaitan dengan objek yang dipelajari yang diharapkan dapat mengembangkan keterampilan berpikir siswa.

3. Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa(LKS)

a. Pengertian

Borg & Gall (1983:772) menyatakan bahwa penelitian dan pengembangan pendidikan pada dasarnya merupakan proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk pendidikan. Penelitian pengembangan adalah penelitian yang bertujuan menghasilkan dan mengembangkan produk berupa prototipe, desain, materi pembelajaran, media, alat atau strategi pembelajaran, untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas. Penelitian pengembangan bukan untuk menguji teori, namun menguji dan menyempurnakan produk. Penelitian dan pengembangan merupakan suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pembelajaran. Dengan demikian, langkah penelitian dan pengembangan dilakukan melalui beberapa siklus dimana pada tiap langkah yang dikembangkan selalu mengacu pada hasil langkah sebelumnya, sehingga pada akhirnya diperoleh suatu produk pembelajaran yang baru.

Penelitian pengembangan pendidikan memiliki beberapa karakteristik, di antaranya: 1) spesifik dan kontekstual (masalah yang akan dipecahkan melalui penelitian pengembangan merupakan masalah yang spesifik dan nyata yang dihadapi guru); 2) *Problem solving* (Pengembangan model dan perangkat pembelajaran berorientasi pada pemecahan masalah); 3) Kolaboratif (Pengembangan produk pembelajaran melibatkan

orang lain, mengadakan dialog tentang jenis produk yang akan dibuat, merencanakan pembuatan produk, identifikasi para ahli dari berbagai bidang yang terkait dengan produk yang akan dibuat); dan 4) Menghasilkan produk. Menurut Sugiyono (2008:412) produk penelitian pengembangan pendidikan misalnya adalah kurikulum untuk pendidikan tertentu, metode mengajar, media pembelajaran, buku ajar, modul, sistem evaluasi, kompetensi tenaga pendidik, model uji kompetensi, model unit produksi, dan model manajemen.

LKS yang berperan sebagai media pembelajaran yang diharapkan dapat mempermudah guru dalam melaksanakan pembelajaran perlu dikembangkan sedemikian rupa sehingga sesuai dengan kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa dan selaras dengan tujuan pembelajaran.

b. Model Pengembangan

Ada beberapa macam model pengembangan perangkat pembelajaran yang dapat diterapkan dalam rangka menemukan suatu bentuk yang sesuai dengan analisis kebutuhan. Salah satu model pengembangan menurut Thiagarajan & Semmel (1974:5) adalah model pengembangan perangkat pembelajaran yang terdiri dari empat tahap yang disebut Four-D Model (Model 4-D). Empat tahap tersebut adalah *Define*, *design*, *development*, and *dissemination* atau diadaptasikan menjadi Model 4-P oleh Trianto (2010:93), yaitu Pendefinisian, Perancangan, Pengembangan, dan Penyebarluasan. Untuk keperluan guru sendiri, dimana hasil pengembangannya diterapkan di sekolah sendiri, maka tahapan keempat yaitu penyebaran (*dissemination*) belum dilaksanakan. LKS sebagai bagian dari perangkat pembelajaran dapat dikembangkan dengan Model 4-P, tahap pertama dari Model 4-P adalah pendefinisian, kemudian diikuti dengan tahap perancangan, pengembangan, dan satu tahap yang belum tercantum di dalam gambar tersebut adalah tahap penyebaran. Berikut ini penjelasan dari setiap langkah pengembangan perangkat pembelajaran tersebut:

4. Model Pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*)

Menurut Suparno (2007:102), POE adalah singkatan dari *predict*, *observe*, and *explain*. Pembelajaran dengan model POE menggunakan tiga langkah utama dari metode ilmiah, yaitu (1) *predict* atau membuat prediksi, (2) *observe* yaitu melakukan pengamatan mengenai apa yang terjadi, (3) *explain* yaitu memberikan penjelasan. Penjelasan tentang kesesuaian dugaan (prediksi) dengan fakta (hasil observasi).

5. Keterampilan Berpikir

Keterampilan berpikir dapat didefinisikan sebagai proses kognitif yang dipecah-pecah ke dalam langkah-langkah nyata yang kemudian digunakan sebagai pedoman berpikir. Terdapat tiga istilah yang berkaitan dengan keterampilan berpikir, yang sebenarnya cukup berbeda; yaitu *berpikir tingkat tinggi (high level thinking)*, *berpikir kompleks (complex thinking)*, dan *berpikir kritis (critical thinking)*. **Berpikir tingkat tinggi** adalah operasi kognitif yang banyak dibutuhkan pada proses-proses berpikir yang terjadi dalam *short-term memory*. Jika dikaitkan dengan taksonomi Bloom, berpikir tingkat tinggi meliputi evaluasi, sintesis, dan analisis. **Berpikir kompleks** adalah proses kognitif yang melibatkan banyak tahapan atau bagian-bagian. **Berpikir kritis** merupakan salah satu jenis berpikir yang konvergen, yaitu menuju ke satu titik. Lawan dari berpikir kritis adalah berpikir kreatif, yaitu jenis berpikir divergen, yang bersifat menyebar dari suatu titik.

Menurut Darliana (2007:17), mengemukakan bahwa keterampilan berpikir adalah kemahiran seseorang dalam menghasilkan sesuatu pemikiran yang baik dan tepat. Keterampilan berpikir perlu dilatihkan pada siswa, pembelajaran yang melibatkan siswa untuk aktif berpikir memiliki beberapa keuntungan, di antaranya siswa mampu berpikir logis dan ilmiah serta mampu memahami dan menggunakan konsep-konsep sains. Menurut Gega (1994:71-83) keterampilan berpikir yang harus dikembangkan pada saat siswa belajar sains adalah *observing* (mengobservasi), *classifying* (mengklasifikasikan), *measuring* (melakukan pengukuran), *communicating* (mengkomunikasikan), *inferring* (menyimpulkan), *predicting* (memprediksikan), dan *experimenting* (melakukan eksperimen).

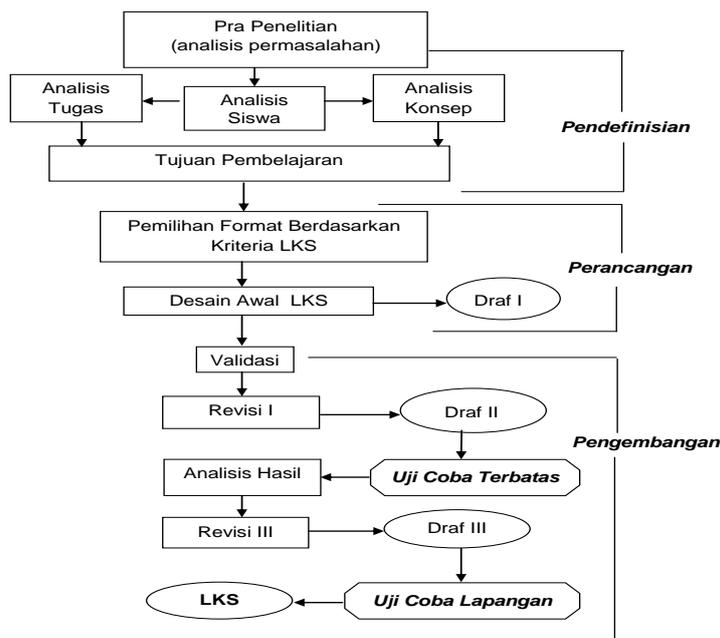
Berdasarkan pendapat-pendapat dari beberapa ahli, maka dalam penelitian ini keterampilan berpikir yang akan dikembangkan dibatasi pada keterampilan *predict* (memprediksikan), *observe* (mengobservasi), *explain* (penjelasan).

C. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan dan pendekatan penelitian pengembangan (*research and Develop / R & D*). Dalam penelitian ini dikembangkan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) berbasis kegiatan eksperimen yang diharapkan dapat mengembangkan keterampilan berpikir siswa. Pengembangan LKS ini, mengacu pada pengembangan perangkat model 4-D (*four D model*) yang dikemukakan oleh Thiagarajan. Model ini terdiri dari 4 tahap pengembangan, yaitu *Define, Design, Develop, and Disseminate* atau

diadaptasikan menjadi Model 4-P, yaitu Pendefinisian, Perancangan, Pengembangan, dan Penyebaran.

Prosedur atau rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengadaptasi pengembangan perangkat model 4-D (*four D model*). Model ini terdiri dari 4 tahap pengembangan, yaitu *Define, Design, Develop, and Disseminate*. Pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model 4-D didasarkan pada alasan sebagai berikut adapun diagram dari model pengembangan yang dilakukan adalah:



Gambar 3. Model Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa Model 4-D (Trianto, 2010: 94)

Uji coba produk sebagai bagian dari tahap pengembangan dilakukan dengan dua tahap yaitu uji coba 1 (ujicoba terbatas) dan uji coba 2 (ujicoba lapangan). Uji coba terbatas menggunakan desain *One-Shot Case Study* karena penilaian hanya menggunakan nilai akhir hasil belajar (*post-test*) tanpa menggunakan *pre-test* (Sugiyono, 2009: 110). Namun, karena tujuan ujicoba penelitian ini adalah untuk mengetahui ketercapaian dan perkembangan keterampilan berpikir siswa, maka desain tersebut dimodifikasi terutama dalam hal nilai akhir hasil belajar. Nilai akhir hasil belajar yang digunakan merupakan nilai kumulatif dari seluruh jawaban LKS yang dikerjakan siswa.

Uji coba lapangan menggunakan metode quasi eksperimen dengan rancangan *Nonequivalent Control-Group Pre-test Post-test Design*. Rancangan uji coba dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain *R & D Nonequivalent Control-Group Pre-test Post-test*
(modifikasi Sugiyono, 2008:116)

<i>Group</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post-test</i>
Kelas Kontrol (KK)	T ₁	X _a	T ₂
Kelas <i>Treatment</i> (KT)	T ₁	X _b	T ₂

Keterangan:

X_a = Pembelajaran sains menggunakan LKS konvensional

X_b = Pembelajaran sains menggunakan LKS hasil pengembangan

T₁ = Tes kemampuan awal

T₂ = Tes hasil belajar sains

Subjek penelitian untuk uji coba produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah siswa SMP Negeri 1 Pakem kelas VII Semester 2 Tahun Ajaran 2010/2011. Subjek uji coba I (uji coba terbatas) adalah 10 orang siswa kelas VII yang dipilih secara acak. Subjek uji coba II (uji coba lapangan) adalah kelas VIIB dengan jumlah siswa 36 orang (kelas kontrol) dan kelas VIIC dengan jumlah siswa 36 orang (kelas *treatment*).

Berdasarkan tujuannya, penelitian ini merupakan penelitian pengembangan, maka data yang diperoleh terdiri atas dua jenis yaitu: (a) data primer, yaitu data tentang kelayakan lembar kegiatan siswa (LKS) hasil pengembangan. Data yang dikumpulkan berupa hasil validasi para ahli materi, ahli media, teman sejawat, dan guru sains. Data tersebut meliputi skor penilaian dari aspek kelayakan isi, aspek kebahasaan, aspek penyajian dan aspek kegrafikan. Tanggapan subjek coba yang dihimpun melalui respon subjek coba terhadap LKS juga merupakan data primer. Data lainnya berupa temuan tentang kelemahan dan kekurangan yang didapatkan dari komentar dan saran ahli materi, ahli media, teman sejawat dan guru sains, serta masukan/saran dari subjek uji coba. (b) Data sekunder yang diperoleh adalah data yang diperoleh dari kegiatan pembelajaran. Data tersebut meliputi data ketercapaian keterampilan berpikir siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan LKS serta data tentang keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKS yang dikembangkan. Data pendukung yang lain adalah data hasil *pre-test* dan *post-test* baik dari kelas kontrol maupun kelas eksperimen untuk mengetahui perbedaan hasil belajar peserta didik ketika menggunakan lembar kegiatan siswa hasil pengembangan dalam setting POE.

Untuk mendapatkan data sesuai dengan yang dijelaskan di atas, maka instrumen yang digunakan, adalah kuesioner, lembar kegiatan siswa (LKS), Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan soal tes. Kuesioner digunakan untuk mendapatkan data tentang kelayakan LKS hasil pengembangan ditinjau dari aspek materi dan aspek media.

Kuesioner tersebut diperuntukkan bagi ahli materi, ahli media pembelajaran sains, teman sejawat dan guru sains. Instrumen kuesioner disusun dengan menggunakan skala Likert. Penyusunan kuesioner telah dilakukan berdasarkan kisi-kisi yang dapat dilihat pada lampiran, dan sebelum digunakan, kuesioner telah dikoreksi terlebih dahulu oleh ahli. Lembar kuesioner kelayakan LKS tersebut direkam menggunakan instrumen lembar evaluasi. Kuesioner ini juga digunakan untuk merekam respon siswa saat proses uji coba produk dilakukan. Lembar observasi ini berupa angket respon siswa yang berisi pertanyaan untuk merekam respon siswa terhadap LKS pembelajaran sains yang dikembangkan. Penyusunan kuesioner telah dilakukan berdasarkan kisi-kisi, dan sebelum digunakan, kuesioner telah dikoreksi terlebih dahulu oleh ahli. Respon direkam menggunakan instrumen angket respon siswa.

Sedangkan lembar kegiatan siswa (LKS) sebagai perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah LKS berbasis kegiatan eksperimen. Pertanyaan-pertanyaan yang tercantum dalam LKS digunakan untuk mengukur ketercapaian tingkat keterampilan berpikir siswa. Penilaian hasil jawaban siswa pada LKS menggunakan rubrik perkembangan keterampilan berpikir siswa.

Instrumen berikutnya yaitu lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Pada lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran ini, instrumen diambil dari langkah-langkah RPP yang dibuat peneliti. Sebelum lembar observasi tersebut digunakan, instrumen ini terlebih dahulu di validasi oleh ahli pembelajaran. Observasi dilakukan selama proses pembelajaran. Observasi dilakukan oleh dua orang observer yaitu seorang guru sains dan peneliti sendiri. Observer bertindak mengamati keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKS. Kedua observer berada ditempat yang mudah mengamati jalannya proses pembelajaran. Dalam penelitian ini, yang bertugas mengajar adalah salah satu guru sains SMP Negeri 1 Pakem. Instrumen yang terakhir yaitu soal tes. Instrumen ini digunakan untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran setelah mereka selesai mengikuti serangkaian pembelajaran sains. Tes diberikan dua kali yaitu sebelum proses pembelajaran (*pre-test*) dan setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai (*post-test*). Tes hasil belajar yang digunakan berbentuk pilihan ganda karena tes pilihan ganda dapat mencakup seluruh materi pelajaran. Tes pilihan ganda yang digunakan adalah pilihan ganda yang terdiri dari empat pilihan jawaban.

Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. Statistik ini berfungsi memberikan, memaparkan atau menyajikan informasi sedemikian rupa hingga data yang diperoleh dari penelitian dapat digunakan oleh orang lain, yang meliputi: analisis kelayakan, respon siswa, penilaian jawaban siswa pada LKS, dan keterlaksanaan pembelajaran.

1. Analisis kelayakan dan respon siswa

Teknik analisis data untuk kelayakan LKS dan respon siswa terhadap LKS, dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- a. Tabulasi semua data yang diperoleh untuk setiap komponen, sub komponen dari butir penilaian yang tersedia dalam instrumen penilaian.
- b. Menghitung skor total rata-rata dari setiap komponen dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} \tag{1}$$

Keterangan : \bar{X} = skor rata-rata

ΣX = jumlah skor

n = jumlah penilai

- c. Mengubah skor rata-rata menjadi nilai dengan kategori

Untuk mengetahui kualitas LKS hasil pengembangan dalam seting POE baik dari aspek materi maupun aspek media, serta untuk mengetahui respon siswa terhadap LKS, maka dari data yang mula-mula berupa skor, diubah menjadi data kualitatif (data interval) dengan skala lima. Adapun acuan pengubahan skor menjadi skala lima tersebut menurut Sukardjo (2008:100) adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Konversi Skor Aktual Menjadi Nilai Skala 5

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

Keterangan :

X = Skor aktual (skor yang dicapai)

= Rerata skor ideal

= $(1/2)$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)

SBi = Simpangan baku skor ideal

= $(1/2) (1/3)$ (skor tertinggi ideal - skor terendah ideal)

Skor tertinggi ideal = Σ butir kriteria \times skor tertinggi

Skor terendah ideal = Σ butir kriteria \times skor terendah

Dalam penelitian ini nilai kelayakan ditentukan dengan nilai minimal “C” dengan kategori cukup baik. Jadi jika hasil penilaian oleh ahli dan guru reratanya memberikan hasil akhir “C”. maka produk pengembangan LKS ini sudah dianggap layak digunakan.

2. Ketercapaian keterampilan berpikir siswa dalam pembelajaran sains

Ketercapaian keterampilan berpikir siswa dalam pembelajaran sains dilihat dari skor akumulasi (skor akhir) yang diperoleh setiap peserta didik. Nilai akumulasi ini merupakan jumlah nilai total dari setiap komponen penilaian. Setiap komponen penilaian, data dianalisis menggunakan persentase keberhasilan sebagai berikut:

$$N_K = \left(\frac{N_A}{N_T} \right) \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

N_K : Ketercapaian siswa dalam keterampilan tertentu (%)

N_A : Nilai yang dicapai siswa dalam suatu keterampilan

N_T : Nilai maksimal yang dapat dicapai oleh siswa

Berdasarkan ketetapan ketuntasan belajar yang ditetapkan oleh SMP Negeri 1 Pakem, siswa dinyatakan tuntas hasil belajarnya (ketuntasan individu) apabila telah mencapai nilai 75 sebagai batas penguasaan materi.

3. Uji perbedaan hasil belajar kelas kontrol dan kelas *treatment*

Uji ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan hasil belajar siswa ketika menggunakan LKS yang biasa digunakan di sekolah (kelas kontrol) dan LKS hasil pengembangan dalam setting POE (LKS *treatment*). Sebelum analisis data dilakukan *uji-t* terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis pengujian tersebut meliputi:

a. Uji Normalitas

Uji ini dikenakan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah Chi Kuadrat. Data dikatakan berdistribusi normal pada taraf signifikan 5% apabila harga hitung lebih kecil daripada tabel dengan derajat kebebasan $n-1$ atau harga probabilitas perhitungan lebih besar daripada 0,05. Uji normalitas data dilakukan dengan menggunakan Uji Satu Sampel Kolmogorov-Smirnov (*One Sample Kolmogorov-Smirnov Test*) pada program SPSS 13.0.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas yang dilakukan adalah uji homogenitas varians. Sampel penelitian dapat dikatakan berasal dari populasi yang homogen pada taraf signifikansi 5% apabila harga probabilitas perhitungan lebih besar daripada 0,05. Pengujian homogenitas dilakukan dengan analisis *One-Way Anova* melalui program SPSS 13.0.

c. *Uji-t*

Hasil belajar siswa dalam menjawab soal *post-test* lalu dianalisis dengan uji-*t* Sampel Independen (*Independent-Sample T-Test*) dengan menggunakan program SPSS 13.0 persamaan yang digunakan untuk memperoleh nilai *t* adalah sebagai berikut.

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)}}$$

Keterangan :

- = rata-rata sampel 1
- = rata-rata sampel 2
- = simpangan baku sampel 1
- = simpangan baku sampel 2
- = jumlah sampel 1
- = jumlah sampel 2

D. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Hasil Penelitian

a. Data Uji Coba

Data yang diperoleh dalam penelitian pengembangan lembar kegiatan siswa (LKS) ini, terdiri dari data hasil evaluasi produk, data hasil uji coba kelompok kecil dan data hasil uji coba lapangan.

b. Analisis Data

1. Analisis Data Hasil Evaluasi Produk

a. Analisis Data Hasil Evaluasi Produk dari Aspek Kelayakan Isi

Berdasarkan hasil evaluasi diketahui LKS hasil pengembangan ini dari ahli materi diperoleh skor total 19,5 dari teman sejawat diperoleh skor total 20 dan dari guru sains diperoleh skor total 21. Maka dapat dinyatakan bahwa LKS hasil pengembangan dalam seting POE mendapatkan hasil penilaian baik dari ahli materi dan teman sejawat, aspek kelayakan isi mendapatkan nilai B dengan kategori “baik”, sedangkan berdasarkan hasil penilaian guru sains diperoleh nilai A dengan kategori “sangat baik”.

b. Analisis Data Hasil Evaluasi Produk dari Aspek Kebahasaan

Berdasarkan hasil evaluasi diketahui bahwa LKS hasil pengembangan ditinjau dari aspek kebahasaan, dari ahli materi diperoleh skor total 11,5, dari teman sejawat, diperoleh skor total 12,5 dan dari guru sains diperoleh skor total 12,5. Dapat dinyatakan bahwa LKS hasil pengembangan dalam seting POE ditinjau dari aspek kebahasaan, berdasarkan hasil penilaian baik dari ahli materi, teman sejawat maupun guru sains, diperoleh nilai B dengan kategori “baik”.

c. Data Hasil Evaluasi Produk dari Aspek Penyajian

LKS terpadu hasil pengembangan ditinjau dari aspek penyajian, dari ahli media diperoleh skor total 22,5, dari teman sejawat diperoleh skor total 25 dan dari guru sains diperoleh skor total 22,5. Berdasarkan hasil evaluasi dapat dinyatakan bahwa LKS hasil pengembangan dalam seting POE ditinjau dari aspek penyajian berdasarkan hasil penilaian dari ahli media dan guru sains, mendapatkan nilai B dengan kategori “baik”, sedangkan berdasarkan hasil penilaian teman sejawat diperoleh nilai A dengan kategori “sangat baik”.

d. Data Hasil Evaluasi Produk dari Aspek Kegrafikan

Berdasarkan hasil diketahui bahwa LKS hasil pengembangan ditinjau dari aspek Kegrafikan, dari ahli media diperoleh skor total 12,5, dari teman sejawat diperoleh skor total 13 dan dari guru sains diperoleh skor total 13,5. Berdasarkan hasil evaluasi aspek kegrafikan dapat dinyatakan bahwa LKS hasil pengembangan dalam seting POE ditinjau dari aspek kegrafikan, berdasarkan hasil penilaian dari ahli media, mendapatkan nilai B dengan kategori “baik”, sedangkan berdasarkan hasil penilaian teman sejawat dan guru sains diperoleh nilai A dengan kategori “sangat baik”.

2. Data Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

Data dari kegiatan pembelajaran pada uji coba lapangan terdiri dari data keterlaksanaan pembelajaran, data respon siswa, dan data ketercapaian tingkat keterampilan berpikir siswa.

a. Ketercapaian Tingkat Keterampilan Berpikir Siswa

Ketercapaian keterampilan berpikir siswa dalam menjawab pertanyaan yang ada dalam LKS di kategorikan menjadi 3 yaitu, tingkat 1, tingkat 2 dan tingkat 3.

1. Ketercapaian Tingkat Keterampilan Berpikir LKS 1

Data ketercapaian tingkat keterampilan berpikir siswa pada LKS 1 untuk uji coba kelompok kecil setiap kategori menunjukkan bahwa tingkat keterampilan

berpikir siswa untuk kategori *Predict* (prediksi) tampak bahwa keterampilan berpikir siswa untuk kategori kemampuan prediksi tingkat 1 sebesar 47,2% , tingkat 2 sebesar 38,9 % dan tingkat 3 sebesar 13,9 %, kategori *Observe* (observasi) tingkat 1 sebesar 55,6 % , tingkat 2 sebesar 33,6 % dan tingkat 3 sebesar 11,1% dan kategori *Explain* (penjelasan) tingkat 1 sebesar 52,8 % , tingkat 2 sebesar 30,6 % dan tingkat 3 sebesar 16,6 %.

2. Ketercapaian Tingkat Keterampilan Berpikir LKS 2

Data ketercapaian tingkat keterampilan berpikir siswa pada LKS 2 untuk uji coba kelompok kecil setiap kategori menunjukkan bahwa tingkat keterampilan berpikir siswa untuk kategori *Predict* (prediksi) tampak bahwa keterampilan berpikir siswa untuk kategori kemampuan prediksi tingkat 1 sebesar 38,9 % , tingkat 2 sebesar 33,3 % dan tingkat 3 sebesar 27,8 % , kategori *Observe* (observasi) tingkat 1 sebesar 16,7 % , tingkat 2 sebesar 47,2 % , tingkat 3 sebesar 36,1% dan kategori *Explain* (penjelasan) tingkat 1 sebesar 19,5%, tingkat 2 sebesar 52,7 % , dan tingkat 3 sebesar 27,8 %.

3. Ketercapaian Tingkat Keterampilan Berpikir LKS 3

Data ketercapaian tingkat keterampilan berpikir siswa pada LKS 3 setiap kategori menunjukkan bahwa tingkat keterampilan berpikir siswa untuk kategori *Predict* (prediksi) ketercapain siswa dalam menjawab soal kemampuan prediksi tingkat 1 sebesar 22,2 % , tingkat 2 sebesar 44,4 % dan tingkat 3 sebesar 33,4 % , kategori *Observe* (observasi) tingkat 1 sebesar 8,3 % , tingkat 2 sebesar 55,6 % dan tingkat 3 sebesar 36,1 % dan untuk kategori *Explain* (penjelasan) tingkat 1 sebesar 5,6 % , tingkat 2 sebesar 52,8 % dan tingkat 3 sebesar 41,2 %.

3. Data Hasil Uji Coba Lapangan

Data dari kegiatan pembelajaran pada uji coba lapangan terdiri dari data keterlaksanaan pembelajaran, data respon siswa, dan data ketercapaian tingkat keterampilan berpikir siswa.

a. Ketercapaian keterampilan berpikir siswa

1. Ketercapaian Keterampilan berpikir LKS 1

Data tingkat ketercapaian rata-rata keterampilan berpikir siswa pada LKS 1 untuk menampilkan bahwa ketercapain keterampilan berpikir siswa untuk kategori *Predict* yang diperoleh siswa tingkat 1, tingkat 2 dan tingkat 3, dengan persentase tingkat 1 adalah sebesar 58,3 % , tingkat 2 sebesar 36,1 % dan tingkat 3 sebesar

5,6%. Kategori *Observe* yang dicapai siswa pada tingkat 1, tingkat 2 dan tingkat 3, dengan persentase tingkat 1 adalah sebesar 30,6 %, tingkat 2 sebesar 52,8 % dan tingkat 3 sebesar 16,6 %. Kategori *Explain* yang dicapai siswa pada tingkat 1, tingkat 2 dan tingkat 3, dengan persentase tingkat 1 adalah sebesar 44,4 %, tingkat 2 sebesar 41,7 % dan tingkat 3 sebesar 13,9 % .

2. Ketercapaian Keterampilan Berpikir LKS 2

Data tingkat ketercapaian rata-rata keterampilan berpikir siswa pada LKS 2 untuk tiap kategori menunjukkan bahwa ketercapaian keterampilan berpikir siswa untuk kategori *Predict* yang diperoleh siswa pada tingkat 1, tingkat 2 dan tingkat 3, dengan persentase tingkat 1 adalah sebesar 44,4 %, tingkat 2 sebesar 44,4% dan tingkat 3 sebesar 11,2%. Kategori *Observe* yang dicapai siswa pada tingkat 1, tingkat 2 dan tingkat 3, dengan Persentase tingkat 1 adalah sebesar 22,2 %, tingkat 2 sebesar 50 % dan tingkat 3 sebesar 27,8 %. Kategori *Explain* yang dicapai siswa dengan tingkat 1, tingkat 2 dan tingkat 3, dengan persentase tingkat 1 adalah sebesar 16,7 %, tingkat 2 sebesar 52,8 % dan tingkat 3 sebesar 30,5 %.

3. Ketercapaian Keterampilan Berpikir LKS 3

Data tingkat ketercapaian rata-rata keterampilan berpikir siswa pada LKS 3 untuk tiap kategori menunjukkan bahwa ketercapaian keterampilan berpikir siswa untuk kategori *Predict* yang diperoleh siswa pada tingkat 1, tingkat 2 dan tingkat 3, dengan persentase tingkat 1 adalah sebesar 19,4 %, tingkat 2 sebesar 47,2 % dan tingkat 3 sebesar 33,4%. Kategori *Observe* yang dicapai siswa pada tingkat 1, tingkat 2 dan tingkat 3, dengan persentase tingkat 1 adalah sebesar 13,9 %, tingkat 2 sebesar 58,3 % dan tingkat 3 sebesar 27,8 %. Kategori *Explain* yang dicapai siswa pada tingkat 1, tingkat 2 dan tingkat 3, dengan persentase tingkat 1 adalah sebesar 8,4 %, tingkat 2 sebesar 47,2 % dan tingkat 3 sebesar 44,4 %.

b. Perbedaan ketercapaian hasil belajar kelas *treatment* dan kelas kontrol

1. Perhitungan uji prasyarat analisis

Sebelum pengujian hipotesis dilaksanakan terlebih dahulu dilakukan pengujian prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Apabila keseluruhan uji prasyarat telah terpenuhi, maka analisis untuk pengujian hipotesis dengan uji-t dapat dilaksanakan.

a. Normalitas sebaran data

Uji normalitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah sebaran data yang dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Pengujian dilakukan pada skor pretest dan Analisis statistik yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan uji Kolmogorof-Smirnov satu sampel yang dihitung dengan menggunakan program SPSS 13.0. menunjukkan bahwa data pretest kelas treatment maupun kelas kontrol memiliki probabilitas, $P > 0,05$ sehingga data terdistribusi normal.

b. Homogenitas varians

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak Analisis statistik yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan uji F yang diselesaikan dengan program komputer SPSS 13,0. dapat diketahui bahwa data pretest memiliki $P > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan data pretest dan posttest memiliki varians yang sama atau homogen.

c. Uji hipotesis

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan ketercapaian hasil belajar antara kelas *Treatment* dan kelas kontrol maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan uji statistik *Independent sample t-test* dengan menggunakan program SPSS 13.0. Secara singkat, hasil perhitungan *Independent sample t-test* bahwa nilai uji t untuk ketercapaian hasil belajar siswa adalah 3,288 dengan $P = 0,002$. Berdasarkan Tabel nilai t untuk $df = 58$ adalah 1,672. Karena $t_{hitung} > t_{Tabel}$ yaitu $3,288 > 1,672$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara ketercapaian hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan LKS yang biasa digunakan di sekolah dan LKS hasil pengembangan dalam setting POE.

2. Pembahasan

LKS sains dalam setting POE materi “Kalor” telah selesai dikembangkan. Tiga tahapan penelitian yang telah dilakukan yaitu: (1) validasi ahli materi, validasi ahli media, validasi teman sejawat dan validasi guru sains; (2) temuan uji kelompok kecil; dan (3) temuan uji coba lapangan. Hasil akhir produk pengembangan ini adalah LKS sains dalam setting POE materi “Kalor”.

Pembahasan kajian produk akhir pengembangan LKS dalam setting POE ini merupakan hasil konfirmasi antara kajian teori dan temuan penelitian sebelumnya, dengan

hasil penelitian yang diperoleh. Pembahasan tersebut meliputi karakteristik LKS dalam seting POE materi “Kalor” dari aspek kelayakan isi, aspek kebahasaan, aspek penyajian, dan aspek kegrafikan, serta temuan pada uji coba lapangan.

Dari aspek kelayakan isi, materi pada lembar kegiatan siswa (LKS) sains materi kalor merupakan perpaduan antara materi fisika dan kimia. Materi yang diajarkan merupakan perpaduan antara materi fisika dan dikaitkan dengan materi kimia. Berdasarkan beberapa kali penilaian, aspek kelayakan isi pada LKS hasil pengembangan memperoleh hasil positif. Menurut ahli dan guru sains LKS pembelajaran hasil pengembangan termasuk dalam kategori “baik”, sedangkan menurut teman sejawat LKS hasil pengembangan masuk dalam kategori “sangat baik”. Penilaian tersebut sangat berkaitan dengan proses pengembangan LKS, dimana dalam pembuatannya materi merujuk pada beberapa literatur yang berisi konsep-konsep sains yang dapat dipertanggungjawabkan.

Dari aspek kebahasaan, penilaian terhadap LKS menunjukkan hasil yang positif. Hasil penilaian ahli dan guru sains terhadap LKS hasil pengembangan menunjukkan bahwa kualitas LKS termasuk dalam kategori “baik”. Menurut teman sejawat, aspek bahasa LKS hasil pengembangan termasuk dalam kategori “sangat baik”. Sedangkan penilaian terhadap LKS dari aspek penyajian menunjukkan hasil yang positif. Hasil penilaian ahli terhadap LKS hasil pengembangan menunjukkan bahwa kualitas LKS ditinjau dari aspek penyajian termasuk dalam kategori “baik”. Menurut guru sains dan teman sejawat, aspek penyajian LKS hasil pengembangan termasuk dalam kategori “sangat baik”. Hasil penilaian tersebut menunjukkan bahwa LKS tersebut memiliki kemudahan dalam penggunaannya serta tampilannya menarik.

Dari aspek kegrafikan, penilaian terhadap LKS menunjukkan hasil yang positif. Hasil penilaian ahli, guru sains, dan teman sejawat terhadap LKS tersebut menunjukkan bahwa kualitas LKS ditinjau dari aspek penyajian termasuk dalam kategori “sangat baik”. Hasil penilaian tersebut menunjukkan bahwa LKS tersebut memiliki tingkat kegrafikan yang sangat tinggi, sehingga mempermudah siswa memahami materi didalam LKS.

Dalam proses pembelajaran sains dengan menggunakan LKS hasil pengembangan pada uji coba lapangan, ditemukan hasil antara lain:

- a. Ketertarikan siswa terhadap LKS yang dikembangkan merupakan gejala yang sangat baik untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

- b. Keterampilan berpikir siswa untuk tiap kategori *Predict, Observatioan, Explain* semakin berkembang hal ini dibuktikan dengan pencapaian hasil jawaban siswa untuk tiap LKS semakin meningkat seiring bertambahnya pertemuan.

Berdasarkan temuan dari hasil uji coba lapangan tersebut dapat dikatakan bahwa pembelajaran sains dengan menggunakan LKS hasil pengembangan adalah baik. Tercapainya hasil belajar siswa yang lebih baik dalam pembelajaran tersebut didukung oleh kesesuaian pengembangan LKS yang diperuntukkan bagi siswa SMP yang telah memasuki tahap perkembangan kognitif operasional formal.

Dengan demikian, berdasarkan kajian akhir tersebut dapat dikatakan bahwa LKS hasil pengembangan ini merupakan produk yang telah layak untuk digunakan dalam pembelajaran sains di lapangan. Kelayakan tersebut juga di dukung oleh hasil penilaian dari keempat aspek (aspek kelayakan isi, aspek penyajian, aspek kebahasaan, dan aspek kegrafikan) dari ahli materi, ahli media, teman sejawat dan guru sains dengan kategori “Baik”.

Karakteristik lain dari LKS “materi kalor” hasil pengembangan ini adalah berbasis kegiatan eksperimen, disusun dengan menggunakan kaidah-kaidah penulisan LKS, terdapat umpan balik di dalamnya, dan ada kesempatan melatih kemandirian siswa dalam belajar, sehingga memungkinkan untuk diimplementasikan pada siswa melalui pembelajaran secara kelompok, ataupun mandiri.

Hasil penelitian terhadap kemampuan siswa yang diperoleh dari jawaban siswa pada tiap LKS, diketahui bahwa sebagian besar siswa sudah mencapai nilai ketuntasan belajar. Ketuntasan hasil belajar siswa yang ditetapkan di SMP N 1 Pakem adalah siswa telah mencapai nilai 75 sebagai batas penguasaan materi.

Nilai rata-rata siswa dalam tiap LKS mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya pertemuan. Di LKS 1 nilai rata-rata siswa masih sangat kecil walaupun ada sebagian siswa sudah mencapai nilai KKM. Hal ini terjadi karena ada perubahan format LKS yang digunakn, LKS hasil pengembangan dalam seting POE baru pertama kali di gunakan oleh siswa sehingga siswa belum terbiasa menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada pada LKS yang membutuhkan keterampilan berpikir siswa yang lebih mendalam. Namun hasil belajar siswa secara umum untuk LKS 2 dan LKS 3 meningkat seiring dengan bertambahnya pertemuan. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir siswa sudah mulai berkembang.

Perbedaan keterampilan berpikir antara kelas *treatment* dan kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa. Pretest diberikan awal pembelajaran untuk mengetahui kemampuan awal kognitif siswa, sedangkan posttest diberikan diakhir pertemuan. Hasil rerata nilai *pretest* untuk kelas *treatment* adalah 65,67 dan *posttest* 78,23, sedangkan hasil rerata untuk kelas kontrol adalah 64,63 untuk *pretest* dan 76,87 *posttest*. Berdasarkan hasil rerata tersebut kedua kelas mengalami peningkatan hasil belajar kognitif setelah mengalami proses pembelajaran.

Hasil uji statistik *Independent sample t-test* yang telah dilakukan adalah 3,288 dengan $P = 0,002$. Berdasarkan Tabel nilai t untuk $df = 58$ adalah 1,672. Karena $t_{hitung} > t_{Tabel}$ yaitu $3,288 > 1,672$. Maka H_0 di tolak dan H_a di terima, hal ini berarti bahwa ada perbedaan hasil belajar siswa antara kelas kontrol yang menggunakan LKS yang biasa digunakan di sekolah, dengan kelas *Treatment* yang menggunakan LKS hasil pengembangan dalam seting POE.

Berdasarkan data hasil uji statistik *Independent sample t-test*, hasil *uji-t* tersebut ada perbedaan yang signifikan ketercapaian hasil belajar siswa antara kelas *Treatment* dan kelas kontrol, kelas kontrol menggunakan LKS yang biasa digunakan di sekolah dan kelas *Treatment* menggunakan LKS hasil pengembangan dalam seting POE.

Penggunaan LKS hasil pengembangan dalam seting POE memberikan hasil yang lebih baik terhadap peningkatan hasil belajar ranah kognitif siswa. Hal ini dikarenakan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan LKS hasil pengembangan dalam seting POE mendapatkan kesempatan untuk senantiasa mengembangkan keterampilan berpikir dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada di dalam LKS hasil pengembangan dalam seting POE disertai dengan kegiatan eksperimen. Situasi belajar dengan metode eksperimen 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 eksperimen.

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan:

1. Lembar Kegiatan Siswa (LKS) dalam seting POE yang dikembangkan dengan menggunakan model 4-D, yaitu melalui tahap *define*, *design*, *develop*, dan *desseminate*. Tahap *dessemination* tidak dilaksanakan karena keterbatasan penelitian dan memerlukan waktu yang relatif lama.

2. Kualitas LKS ditinjau dari aspek kelayakan isi, aspek penyajian, aspek kebahasaan, dan aspek kegrafikan secara keseluruhan berkualitas “baik” dan layak digunakan dalam pembelajaran sains di SMP N 1 Pakem.
3. Dampak penerapan LKS dalam pembelajaran sains adalah keterampilan berpikir siswa yang semakin berkembang yang ditunjukkan dengan pencapaian tiap kategori keterampilan berpikir untuk setiap LKS makin meningkat seiring dengan bertambahnya waktu kegiatan pembelajaran/ pertemuan.
4. Berdasarkan hasil respon siswa terhadap LKS yang telah digunakan dalam pembelajaran, diketahui bahwa lembar kegiatan siswa dalam seting POE termasuk dalam kategori “baik”.

DAFTAR PUSTAKA

- Borg, W.R. & Gall, M.D. 1983. *Educational Research: an Introduction*. 4th Edition. New York: Longman Inc.
- Carin, A. A. & R.B.Sund. 1989. *Teaching Modern Science*. Sydney Charles E. Merrill Publishing Company.
- Collete, Alfred T. & Chiappetta, Eugene L. 1994. *Science Instruction in The Middle and Secondary School*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Darlina . 2007. *Keterampilan dan Teknik Berpikir Sederhana untuk Pembelajaran IPA SD*. Diakses pada tanggal 28 September 2010, <http://www.p4tkipa.org/data/berpikirSed.pdf>.
- Gega, Peter. C. 1994. *Science in Elementary School (7th edition)*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Suparna. 2003. *Pengantar Dasar-dasar Kependidikan*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Suparno, Paul. 2007. *Metodologi Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta: Kanisius.
- Thiagarajan and Semmel & Semmel. 1974. *Instructional Development for Training Teacher of Exceptional Children*. Bloomington Indiana: Indiana University.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Trowbridge, Leslie W. & Bybee Rodger. 1990. *Becoming a Secondary School Science Teacher*. Columbus: Merrill Publishing Company.