

PENGEMBANGAN LKS PjBL UNTUK MELATIH KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN MENUMBUHKAN SIKAP ILMIAH

Hanastia Barokah*, I Dewa Putu Nyeneng, Agus Suyatna

FKIP Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1

*email: muji.novianto9@gmail.com

Abstract: *The development of student worksheet project based learning model to train science process skill and growing student scientific attitude.* This research aimed to develop student worksheet project based learning has been done to train science process skills and growing student scientific attitude, where learning LKS PjBL that are used have been developed and validated constructs by experts. Design in this research is research and development, with the subject test consists of test materials experts, expert design and test individuals. This worksheet project based learning is tested validated. Based on the results of validated test, in this research is got the conclusion that result of development worksheet project based learning can predicted science process skills and growing student scientific attitude.

Keywords: *research and development, LKS project based learning, science process skill, scientific attitude*

Abstract: **Pengembangan LKS Project Based Learning (PjBL) untuk melatih keterampilan proses sains (KPS) dan menumbuhkan sikap ilmiah.** Penelitian pengembangan LKS *project based learning* telah dilakukan dengan tujuan untuk melatih keterampilan proses sains dan menumbuhkan sikap ilmiah siswa, di mana LKS PjBL pembelajaran yang digunakan telah dikembangkan dan tervalidasi konstruk oleh ahli. Desain penelitian ini adalah *research and development*, dengan subjek uji coba terdiri atas uji ahli materi, ahli desain dan uji perseorangan. LKS diuji validasi oleh ahli materi, ahli desain serta enam orang siswa. Berdasarkan hasil uji validasi diperoleh kesimpulan bahwa LKS project based learning hasil pengembangan diprediksi dapat melatih keterampilan proses sains dan menumbuhkan sikap ilmiah siswa.

Kata kunci: penelitian pengembangan, LKS *project based learning*, keterampilan proses sains, sikap ilmiah.

PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, prinsip-prinsip, atau konsep-konsep saja tetapi merupakan suatu proses penemuan atau penyelidikan ilmiah. Oleh karena itu, dalam penelitian ini peneliti memilih untuk mengembangkan LKS dengan menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) untuk melatih keterampilan siswa dalam proses sains dan menumbuhkan sikap ilmiah siswa. LKS harus dapat membantu atau memotivasi siswa untuk berpikir kritis; penjelasan atau informasi yang penting dibuat dalam lembaran catatan siswa; LKS dapat menunjukkan secara jelas bagaimana merangkai atau menyusun alat yang dipakai dalam suatu kegiatan; urutan kegiatan logis (tujuan, alat/ bahan, cara kerja, data, pertanyaan, dan kesimpulan); LKS dibuat sesuai dengan kompetensi dasar pelajaran fisika SMA. Kriteria LKS yang baik sesuai kurikulum 2013, yaitu adanya model pembelajaran yang terkait dengan kegiatan pembelajaran, kemudian disertakan muatan karakter dan terdapat penilaian diri siswa setelah melakukan kegiatan pembelajaran. Namun berdasarkan hasil penelitian LKS yang digunakan di sekolah belum secara khusus menggunakan model pembelajaran tertentu seperti *Project Based Learning* (PjBL).

LKS adalah panduan siswa yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. LKS merupakan suatu panduan bagi siswa dalam melakukan penyelidikan yang tidak hanya berisi pertanyaan-pertanyaan, tugas maupun praktikum, namun LKS berisi alur pemahaman konsep yang menuntun siswa dalam menyimpulkan materi yang dipelajari secara utuh. Manfaat dan tujuan LKS adalah mengefektifkan siswa dalam proses belajar mengajar; membantu siswa dalam mengembangkan konsep; melatih siswa untuk menemukan dan mengembangkan proses belajar mengajar sebagai pedoman bagi guru dan siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran; membantu guru dalam menyusun pelajaran; membantu siswa dalam menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar; membantu siswa untuk menambah

informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis (Trianto, 2010:11).

LKS yang baik menurut Kusnandiono (2009: 2) harus memenuhi persyaratan berikut desainnya menarik atau indah; kata-kata yang digunakan sederhana dan mudah dimengerti; susunan kalimatnya singkat namun jelas artinya; LKS harus dapat membantu atau memotivasi siswa untuk berfikir kritis; penjelasan atau informasi yang penting hendaknya dibuat dalam lembaran catatan siswa.

Salah satu LKS yang dapat memotivasi siswa untuk berfikir kritis adalah LKS yang pembelajarannya berbasis proyek atau *Project Based Learning* (PjBL). Pembelajaran berbasis proyek merupakan pembelajaran yang berpusat pada proses, relatif berjangka waktu, berfokus pada masalah, unit pembelajaran bermakna dengan memadukan konsep-konsep dari sejumlah komponen baik itu pengetahuan, disiplin ilmu atau lapangan. Pada pembelajaran berbasis proyek kegiatan pembelajarannya berlangsung secara kolaboratif dalam kelompok yang heterogen. Mengingat hakikat kerja proyek adalah kolaboratif, maka pengembangan keterampilan belajar berlangsung di antara siswa. Pada pembelajaran berbasis proyek kekuatan individu dan belajar yang diacu dapat memperkuat kerja tim sebagai suatu keseluruhan (Bender, 2012).

Langkah-langkah pembelajaran dalam PjBL sebagaimana yang dikembangkan oleh *The George Lucas Educational Foundation* dalam Bender (2012: 17-20, 45-76) terdiri dari: pengajar dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. Aktivitas pada tahap ini antara lain (1) membuat *timeline* untuk menyelesaikan proyek; (2) membuat *deadline* untuk menyelesaikan proyek; (3) membawa pesertadidik agar merencanakan cara yang baru; (4) membimbing peserta didik ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek; dan (5) meminta peserta didik untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan suatu cara. Penilaian dilakukan untuk membantu pengajar dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing peserta didik, memberikan umpan balik tentang

tingkat pemahaman dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya. Pada akhir proses pembelajaran, pengajar dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok, pada tahap ini peserta didik diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek. Pengajar dan peserta didik mengembangkan diskusi dalam rangka memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, sehingga pada akhirnya ditemukan suatu temuan baru untuk menjawab permasalahan yang diajukan pada tahap pertama pembelajaran. Definisi PjBL secara komprehensif menurut *The George Lucas Educational Foundation* dalam Bander (2012: 48-50); PjBL merupakan pendekatan pembelajaran yang menghendaki adanya standar isi dan standar kompetensi dalam kurikulumnya. Melalui PjBL, proses inquiry dimulai dengan memunculkan pertanyaan penuntun dan membimbing peserta didik dalam sebuah proyek kolaboratif yang mengintegrasikan berbagai subyek (materi) dalam kurikulum. PjBL adalah model pembelajaran yang menuntut pengajar dan atau peserta didik mengembangkan pertanyaan penuntun. Mengingat bahwa masing-masing peserta didik memiliki gaya belajar yang berbeda-beda, maka PjBL memberikan kesempatan kepada para peserta didik untuk menggali konten (materi) dengan menggunakan berbagai cara yang bermakna bagi dirinya, dan melakukan eksperimen secara kolaboratif. PjBL merupakan pendekatan pembelajaran yang membuat peserta didik membuat jembatan yang menghubungkan antar berbagai subyek materi. Melalui jalan ini, peserta didik dapat melihat pengetahuan secara holistik. Lebih dari pada itu, PjBL merupakan investigasi mendalam tentang sebuah topik dunia nyata, hal ini akan berharga bagi potensi dan usaha peserta didik. PjBL merupakan pendekatan pembelajaran yang memperhatikan pemahaman. Peserta didik melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi dan mensintesis informasi yang bermakna.

Menurut Dahar (1985:11), Keterampilan Proses Sains (KPS) adalah kemampuan siswa untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan dan menemukan ilmu

pengetahuan. KPS sangat penting bagi setiap siswa sebagai bekal untuk menggunakan metode ilmiah dalam mengembangkan sains serta diharapkan memperoleh pengetahuan baru mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki.

Hal tersebut senada dengan Rustaman (2003:203), yang mengungkapkan bahwa keterampilan proses adalah keterampilan yang melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual dan sosial. Keterampilan kognitif terlibat karena dengan melakukan keterampilan proses siswa menggunakan pikirannya. Keterampilan manual jelas terlibat dalam keterampilan proses karena mereka melibatkan penggunaan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan atau perakitan alat. Keterampilan sosial juga terlibat dalam keterampilan proses karena mereka berinteraksi dengan sesamanya dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar, misalnya mendiskusikan hasil pengamatan. Keterampilan proses perlu dikembangkan melalui pengalaman-pengalaman langsung sebagai pengalaman belajar. Melalui pengalaman langsung, seseorang dapat lebih menghayati proses atau kegiatan yang sedang dilakukan. Keterampilan proses sains (KPS) adalah perangkat kemampuan kompleks yang biasa digunakan oleh para ilmuwan dalam melakukan penyelidikan ilmiah ke dalam rangkaian proses pembelajaran KPS terdiri dari sejumlah keterampilan tertentu.

Kelebihan KPS adalah dapat memberikan rangsangan ilmu pengetahuan, sehingga siswa dapat memahami fakta dan konsep ilmu pengetahuan dengan baik. Memberikan kesempatan kepada siswa bekerja dengan ilmu pengetahuan, tidak sekedar menceritakan atau mendengarkan cerita tentang ilmu pengetahuan. Hal ini menyebabkan siswa menjadi lebih aktif. KPS membuat siswa menjadi belajar proses dan produk ilmu pengetahuan yang merupakan aspek penting guna memahami sikap dan perilaku manusia adalah masalah pengungkapan (*assessment*) atau pengukuran (*measurement*) sikap. Sesungguhnya sikap dapat dipahami lebih daripada sekedar seberapa positif atau seberapa negatifnya sikap dapat diungkap dan dipahami dari dimensinya yang lain. (Dimiyati dan Mudjiono, 2009: 108).

Azwar (2013) mengklasifikasikan KPS sebagai berikut: mengamati, mengelompokkan/klasifikasi, menafsirkan, meramalkan, mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, berkomunikasi.

KPS perlu disusun berdasarkan pokok uji. Penyusunan pokok uji KPS sebaiknya memilih satu konsep tertentu lalu menyajikan sejumlah informasi yang perlu diolah. Setelah itu menentukan bentuk jawaban yang diminta misalnya tanda silang, tanda cek, atau menuliskan jawaban singkat 3 buah lalu menyiapkan pertanyaan untuk memperoleh jawaban yang diharapkan (Rustaman, 2003).

Sedangkan sikap ilmiah menurut Azwar (2013) Sikap ilmiah mempunyai pengaruh terhadap hasil belajar siswa. Kurangnya rasa ingin tahu siswa dalam hal menanyakan setiap langkah kegiatan dan mencari jawaban, kurangnya sikap berpikir kritis siswa sehingga hanya mengikuti pembelajaran tanpa menanggapi kegiatan yang dilakukan, memanipulasi data dengan me-ngubah data yang salah, dan menunjukkan tugas yang sama dengan teman, menyebabkan kurang bisa mendorong sikap ilmiah siswa kearah positif.

Berdasarkan uraian di atas, dalam penelitian ini penulis berfokus pada model pembelajaran yang dapat diterapkan guru untuk mengatasi permasalahan - permasalahan di atas. LKS menjadi solusi bagi guru dalam menumbuhkan minat dan keterampilan siswa. PjBL merupakan proyek yang memfokuskan pada pengembangan produk atau unjuk kerja (*Performance*), dimana siswa melakukan kegiatan mengorganisasi kegiatan belajar kelompok, melakukan pengkajian atau penelitian, memecahkan masalah, dan mensintesis informasi. *Project based learning* (PjBL) dapat me-

tingkatkan keterampilan siswa. Di samping itu upaya menumbuhkan sikap ilmiah siswa dalam pembelajaran sains. Salah satu model pembelajaran yang melibatkan peran serta seluruh siswa yaitu PjBL (*Project Based Learning*). Tujuan peneliti mencoba ingin mengembangkan model pembelajaran

Project Based Learning (PjBL) untuk melatih keterampilan proses sains dan menumbuhkan sikap ilmiah siswa dengan menggunakan LKS.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah *research and development* atau penelitian dan pengembangan. Desain (model) pengembangan yang digunakan mengacu pada *research and development* dari Borg dan Gall (1989:784-785) yang meliputi sepuluh langkah. Pengembangan yang dimaksud adalah pembuatan bahan ajar berupa LKS Model PjBL Bermuatan Sikap Spiritual dan Sosial dengan Penilaian Otentik. Prosedur *research and development* Borg and Gall (1989:784-785) yang menjadi acuan penulis ini meliputi: (1) penelitian dan pengumpulan data, (2) perencanaan; (3) pengembangan produk awal, (4) uji coba awal, (5) revisi produk utama; (6) uji lapangan utama, (7) revisi produk operasional, (8) uji lapangan operasional, (9) revisi produk akhir, dan (10) diseminasi, dan implementasi produk. Subjek uji coba produk terdiri atas ahli materi, ahli desain serta enam orang siswa. Uji ahli desain dilakukan oleh seorang master dalam bidang fisika, sedangkan uji ahli materi dilakukan oleh praktisi pendidikan fisika. Selanjutnya, untuk uji perseorangan diambil sampel sebanyak enam orang siswa SMA 1 Bandar Lampung tahun ajaran 2016/2017. Penilaian LKS seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Skor Penilaian Uji Ahli dan Uji Lapangan Terhadap Contoh Pilihan Jawaban

Pilihan Jawaban	Pilihan Jawaban	Pilihan Jawaban	Skor
Sangat menarik	Sangat Mudah	Sangat bermanfaat	4
Menarik	Mudah	Bermanfaat	3
Kurang menarik	Sulit	Kurang bermanfaat	2
Tidak menarik	Sangat sulit	Tidak bermanfaat	1

HASIL PENELITIAN

Hasil utama dari penelitian pengembangan yang telah dilakukan di SMA Negeri 1 Bandar Lampung adalah menggunakan LKS, materi pokok yang dikembangkan adalah besaran dan satuan. Tahapan tahapan dalam penelitian ini adalah (1) penelitian dan pengumpulan data, (2) perencanaan; (3) pengembangan produk awal, (4) uji coba awal, (5) revisi produk utama. Hasil penelitian pengembangan dilihat dari penilaian dan masukan oleh satu dosen ahli dan satu pendidik sains pada saat proses pengembangan dan oleh enam orang peserta didik pada saat melakukan uji coba terbatas. Pengembangan produk yang telah dilakukan kemudian di validasi oleh satu dosen ahli dan satu pendidik sains. Masukan-masukan yang telah diberikan tersebut kemudian digunakan sebagai bahan revisi dalam mengembangkan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Hasil revisi produk perangkat pembelajaran digunakan sebagai dalam uji coba terbatas. Uji Coba terbatas dilakukan dengan menggunakan siswa

SMA kelas X sebanyak enam orang yang mengukur keterlaksanaan proses pembelajaran yang telah dikembangkan dan respon keterbacaan siswa terhadap LKS. Keterbacaan LKS dilakukan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap LKS tersebut.

1. Hasil Validasi Desain dan Materi

Validasi desain dilakukan melalui tahap uji ahli yakni penelaahan hasil pengembangan LKS yang ditujukan pada praktisi pembelajaran fisika. Uji ahli dilakukan untuk mengukur apakah LKS PjBL pembelajaran yang dikembangkan sudah tepat dan mengetahui ketidaksesuaian pada produk yang dibuat baik dari tampilan maupun isi. Uji ahli terdiri atas validasi ahli desain dan ahli isi atau materi.

Uji ahli desain merupakan evaluasi terhadap LKS yang bertujuan untuk desain dan ilustrasi pada LKS PjBL pembelajaran. Uji ahli desain LKS PjBL pembelajaran dilakukan oleh dosen pendidikan fisika yang ahli teknologi pendidikan. Hasil validasi uji desain dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Hasil Validasi Uji Desain

Aspek Penilaian	Saran/ komentar Perbaikan	Perbaikan
Pengemasan desain sampul	Desain sampul sudah sesuai tapi sebaiknya dalam sampul ditambahkan kembali gambar alat ukur yang dibahas	Dalam desain sampul sudah dirubah sesuai saran perbaikan menggunakan gambar alat ukur yang dibahas.
Penggunaan jenis dan ukuran huruf pada isi LKS	Jenis dan ukuran huruf sesuai hanya saja kurang bervariasi.	Dalam isi LKS jenis dan ukuran hurufnya sudah dibuat bervariasi berdasarkan saran ahli.
Konsistensi penggunaan spasi dan pengetikan materi	Ada beberapa spasi yang belum konsisten	Spasi yang kurang konsisten sudah diperbaiki.
Ilustrasi atau gambar yang disajikan pada isi LKS	Ilustrasi dalam LKS kurang banyak	Gambar ilustrasi LKS sudah ditambahkan sesuai saran perbaikan.
Penataan paragraph pada isi LKS	Penataan materi dalam bentuk paragraph monoton	Penataan dalam isi LKS sudah diperbaiki sesuai saran.

Berdasarkan hasil uji desain LKS *Project Based Learning* (PjBL) materi besaran dan satuan, secara keseluruhan LKS *Project based Learning* (PjBL) sudah baik dan sesuai digunakan sebagai bahan ajar.

Uji ahli materi merupakan evaluasi yang bertujuan untuk mengevaluasi kesesuaian aspek pembelajaran, kesesuaian materi, kemutakhiran materi, dan kesesuaian materi dengan pendekatan saintifik. Uji ahli isi atau materi LKS dilakukan oleh guru fisika SMA Negeri 1 Bandar Lampung. Hasil uji ahli isi atau materi oleh dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil uji isi atau materi LKS *Project Based Learning* (PjBL) materi besaran dan satuan, secara keseluruhan LKS *Project based learning* (PjBL) sudah baik dan sesuai untuk digunakan sebagai bahan ajar.

2. Revisi Produk

Berdasarkan hasil validasi desain pada LKS *Project base Learning* (PjBL), kemudian dilakukan perbaikan kritik dan saran perbaikan yang ada seperti tata letak teks yaitu rata kanan-kiri, penulisan keterangan gambar, yaitu penataan paragraf, huruf dan ukuran, dan penambahan ilustrasi atau gambar pada LKS.

3. Hasil Uji Coba Produk

Pada tahap ini, dilakukan uji perseorangan dengan tujuan untuk melihat keterbacaan LKS pembelajaran sebelum uji lapangan.

Uji coba produk dilakukan di SMA Negeri 1 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2015/2016 dengan jumlah enam siswa. Uji coba produk dilakukan untuk melihat kekurangan dan kelebihan LKS dalam aspek sikap, pengetahuan, dan keterbacaan bagi siswa. Berdasarkan hasil uji perseorangan menyatakan bahwa LKS PjBL *LKS project based Learning* (PjBL) menarik untuk dipelajari baik dari variasi penggunaan tulisan, variasi warna, ilustrasi, desain cover LKS, contoh soal, maupun uji kompetensi. Selain itu, LKS PjBL pembelajaran juga mudah di pelajari, dipahami, dan membantu dalam belajar. Bahasa di dalam LKS PjBL pembelajaran mudah dipahami dan evaluasi pembelajaran membantu siswa untuk mengetahui kemampuan konsep siswa.

Hasil uji lapangan sesuai dengan aspek sikap, pengetahuan dan keterampilan dapat di lihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Hasil Validasi Uji Materi

Aspek Penilaian	Saran / Komentar Perbaikan	Perbaikan
Kesesuaian kompetensi Inti dan Kompetensi dasar dalam LKS	Pada bagian kompetensi dasar lebih baik mengukur besaran fisika (massa, panjang, dan waktu)	Pada kompetensi Dasar yang ada dalam LKS sudah diperbaiki sesuai saran perbaikan.
Kesesuaian permasalahan yang disajikan dalam Lks	Rumusan masalah disesuaikan dengan indicator dan mengarahkan siswa untuk melakukan percobaan	Rumusan masalah sudah ditambahkan dalam LKS sesuai saran perbaikan.

Tabel 4. Rangkuman Hasil Uji Perseorangan

Kriteria Penilaian	Skor Rata- Rata	Pernyataan Kualitatif
Bahasa	3.08	Baik
Petunjuk	3.12	Baik
Pertanyaan	3.08	Baik
Isi Materi	3.00	Baik
Tugas Yang dikerjakan	3.20	Baik

Berdasarkan hasil uji perseorangan LKS PjBL *LKS Project based Learning* (PjBL) materi besaran dan satuan, secara keseluruhan LKS PjBL *LKS Project based learning* (PjBL) sudah baik dan sesuai untuk digunakan sebagai bahan ajar. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Prianto dan Harnoko (1997: 101-102): efektifitas siswa dalam proses belajar mengajar, membantu siswa dalam proses belajar mengajar; membantu siswa dalam mengembangkan konsep; melatih siswa untuk menemukan dan mengembangkan proses pembelajaran; membantu guru dalam menyusun pelajaran; membantu siswa dalam menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar; membantu siswa untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar sistematis.

4. Revisi Produk

Setelah uji coba pemakaian atau uji perseorangan dilakukan, diperoleh data mengenai aspek bahasa, pertunjuk, pertanyaan, isi materi dan tugas dapat dikerjakan siswa berdasarkan LKS *project based learning* (PjBL) yang telah dibuat. Berdasarkan uji perseorangan atau uji keterbacaan, ada perbaikan dari pengguna, sehingga dilakukan perbaikan produk.

PEMBAHASAN

Pada pembahasan ini disajikan kajian tentang produk pengembangan yang telah direvisi, meliputi kesesuaian produk yang dihasilkan dengan tujuan pengembangan dan efektifitas produk yang mencakup aspek kognitif, afektif dan psikomotor serta kelebihan dan kekurangan produk hasil pengembangan. Dari hasil pembahasan didapatkan hasil yang sesuai dengan pendapat Trianto (2010:11) LKS adalah panduan siswa yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan yang tidak hanya berisi pertanyaan-pertanyaan, tugas maupun praktikum akan tetapi berisi alur pemahaman konsep yang menuntun siswa dalam menyimpulkan materi secara utuh. Hasil pembahasan senada juga dengan pendapat

Kusnandiono (2009:2) desainnya menarik atau indah; kata-kata yang digunakan sederhana atau mudah dimengerti; susunannya kalimatnya singkat namun jelas artinya; LKS harus dapat membantu atau memotivasi siswa untuk berfikir kritis; penjelasan atau informasi yang penting hendaknya dibuat dalam lembaran catatan siswa; LKS harus dapat menunjukkan secara jelas bagaimana cara merangkai atau menyusun alat yang dipakai dalam suatu kegiatan; urutan kegiatan harus logis (tujuan, alat/bahan, cara kerja, data, pertanyaan, dan kesimpulan); LKS disusun berdasarkan kisi-kisi soal yang sesuai dengan kurikulum; LKS dibuat sesuai dengan kompetensi dasar pelajaran. Kriteria LKS yang baik sesuai kurikulum 2013, yaitu adanya model pembelajaran yang terkait dengan kegiatan pembelajaran, kemudian disertakan muatan karakter dan terdapat penilaian diri siswa setelah melakukan kegiatan pembelajaran.

1. Produk Pengembangan LKS *Project Based Learning* (PjBL)

Produk yang dikembangkan adalah bahan ajar berupa LKS *project based Learning* (PjBL). Materi yang dikembangkan adalah besaran dan satuan. LKS *project based Learning* (PjBL) disusun menyesuaikan Kurikulum 2013 dengan pendekatan saintifik.

LKS *project based learning* (PjBL) materi besaran dan satuan yang dihasilkan setelah divalidasi oleh validator terdiri dari empat bagian, yaitu bagian pembuka, materi, evaluasi, dan penutup. Bagian pembuka mencakup sampul yang menarik, kompetensi dasar dan indikator yang akan dicapai dan tujuan percobaan. Bagian materi mencakup materi besaran dan satuan yang dibagi menjadi dua sub bab pembelajaran, yaitu: bagian kegiatan mengamati dan bagian kegiatan uji coba mengelompokkan. Bagian evaluasi berisi soal uji kompetensi. Bagian penutup berisi meramalkan atau menyimpulkan.

Pada bagian pembuka diberitahukan petunjuk penggunaan LKS *project based learning* (PjBL). Setelah itu terdapat KD berdasarkan Kurikulum 2013. Selanjutnya terdapat deskripsi mengenai indikator yang dicapai setelah melalui

proses pembelajaran menggunakan bahan ajar berupa LKS *project based learning (PjBL)*. KD yang terkait materi tentang besaran dan satuan Kurikulum 2013 fisika SMA/MA kelas X. Pada kegiatan percobaan pengukuran panjang, siswa diminta untuk mengukur mur dan baut dengan alat ukur berupa mikrometer skrup, jangka sorong dan mistar. Dengan menggunakan jangka sorong siswa diminta untuk mengukur diameter dalam dan diameter luar sebuah mur. Sedangkan pengukuran dengan mistar siswa diminta untuk mengukur jarak ulir dan panjang sebuah baut. Dengan menggunakan mikrometer skrup siswa diminta untuk mengukur tebal kepala baut. Dari kegiatan yang telah dilakukan kemudian disajikan dalam LKS empat buah pertanyaan yang membuat siswa semakin mengerti dan paham tentang materi besaran dan satuan.

Kemudian siswa menafsirkan dengan mempresentasikan hasil diskusi dengan menjawab pertanyaan yang sudah disediakan di

(PjBL) layak digunakan karena pola dalam LKS *project based learning (PjBL)* berisi tatap muka guru dan murid serta kegiatan percobaan dan proyek yang terfokus pada student center. Pola dalam LKS *project based learning* ini diprediksi dapat melatih keterampilan proses sains dan menumbuhkan sikap ilmiah siswa.

Setelah uji materi, maka dilakukan revisi dari rekomendasi uji tersebut yaitu kesesuaian kompetensi inti dan kompetensi dasar pada LKS serta kesesuaian permasalahan pada LKS. Kemudian dilanjutkan dengan uji coba ketiga, yaitu uji coba pemakaian atau uji keterbacaan yang dimaksudkan untuk mengetahui kelayakan LKS *project based learning (PjBL)* saat pembelajaran langsung di kelas. Uji coba ini melibatkan enam siswa kelas X SMA Negeri Bandar Lampung yang belum mendapatkan pembelajaran besaran dan satuan. Pada akhir pembelajaran, siswa diberikan angket untuk mengetahui aspek sikap, pengetahuan dan keterampilan.

Secara teoritis sikap ilmiah dalam pembelajaran sains sering dikaitkan dengan proses pembelajaran sains. Dalam pengembangan

dalam LKS. Kegiatan meramalkan hasil percobaan dalam LKS *project based learning (PjBL)* membantu siswa untuk membuat kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan dalam mengukur panjang, jarak ulir, diameter dalam, diameter luar mur dan baut. Pada masing-masing materi juga disediakan contoh soal dan pembahasannya untuk meningkatkan pemahaman siswa. Selanjutnya, siswa bersama guru dapat menyimpulkan bersama-sama proses pembelajaran pada bagian rangkuman. Setelah itu, siswa diberikan tugas berupa soal-soal terkait materi pembelajaran yang terdapat dalam konten penugasan.

2. Kelayakan Isi, kesesuaian Isi dan kelayakan bahasa LKS *project based learning (PjBL)*

Produk yang dikembangkan dan diuji cobakan dalam kegiatan pembelajaran setelah dilakukan uji kepada validator menunjukkan bahwa produk LKS *project based learning*

LKS ini terdapat kegiatan percobaan secara kelompok yang membuat siswa lebih kreatif sehingga setiap siswa pada akhir kegiatan dapat menafsirkan hasil dari kegiatan percobaan sesuai dengan materi besaran dan satuan.

Azwar (2013) mengemukakan bahwa: Salah satu aspek yang sangat penting guna memahami sikap dan perilaku manusia adalah masalah pengukuran (*assessment*) atau pengukuran (*measurement*) sikap. Sesungguhnya sikap dapat dipahami lebih daripada sekedar beberapa positif atau seberapa negatifnya, sikap dapat diungkap dan dipahami dari dimensinya yang lain. Menilai ide dan informasi untuk membuat keputusan. Pengembalian keputusan berdasarkan bukti yang telah dikumpulkan dan dievaluasi secara objektif. Diperlukan juga sikap kritis berdasarkan bukti yang relevan. Orang yang melakukan prosedur ini dikatakan memiliki sikap ilmiah. Sikap ilmiah memiliki peran penting dalam mengembangkan kecakapan ilmiah. Setiap individu yang memiliki sikap ilmiah, memiliki kualitas seperti realistis memiliki perhatian terhadap lingkungan sekitar, menghindari

generalisasi yang di dasarkan pada fenomena dan tidak mempercayai keyakinan dogmatis.

Dalam kegiatan percobaan yang ada dalam LKS *project based learning* (PjBL) kegiatan mengelompokkan yang dilakukan oleh siswa dapat membantu siswa dalam menumbuhkan sikap ilmiah siswa terhadap proses pembelajaran sains. Hal ini sesuai dengan pendapat Anagun dan Yasar dalam Damanik (2013) mengemukakan bahwa: sikap ilmiah diartikan sebagai suatu kecenderungan, kesiapan, ketersediaan, seseorang untuk memberikan respon/ tanggapan/ tingkah laku secara ilmu pengetahuan yang diakui kebenarannya. Sikap ilmiah memiliki peran penting dalam dalam mengembangkan kecakapan ilmiah. Setiap individu memiliki sikap ilmiah, memiliki kualitas seperti realistik memiliki perhatian terhadap lingkungan sekitar, menghindari generalisasi yang didasarkan pada fenomena dan tidak mempercayai keyakinan dogmatis.

Dalam kegiatan percobaan yang ada dalam LKS *project based learning* (PjBL) kegiatan mengelompokkan yang dilakukan oleh siswa dapat membantu siswa dalam menumbuhkan sikap ilmiah siswa terhadap proses pembelajaran sains.

SIMPULAN

Simpulan penelitian pengembangan ini adalah: (1) Hasil pengembangan LKS diprediksi dapat menumbuhkan sikap ilmiah yaitu yang memuat kegiatan pengukuran, pengamatan, pengelompokan hasil, dan penafsiran dan (2) LKS *Project based Learning* (PjBL) hasil pengembangan diuji akan dapat dikerjakan oleh siswa dan masuk dalam kriteria "Baik" sehingga dapat digunakan untuk melatih keterampilan proses sains dan menumbuhkan sikap ilmiah siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta.

Azwar, S. 2013. *Sikap Manusia Teori dan Pengukurannya*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Bender, William N. 2012. *Project based learning: Differentiating Instruction for the 21 Century*. California: Corwin.

Borg, W.R.& Gall, M.D. 1989. *Educational Research: An Introduction, Fifth Edition*. New York: Longman.

Damanik, D.P dan Bukit, N. *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Dan Sikap Ilmiah pada Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Inquiri Training (IT) dan Direct Instruction (DI)*, (Online), Vol. 2, ISSN 2301-7651,(<http://dikfispasca.org/wp-content/uploads/2013/08/3.-Artikel-Dede-1623.pdf>. diakses tanggal 20 Januari 2014).

Dimiyati dan Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta

Dahar, R.W. 1996. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga

Firman, H. 2000. *Penilaian Hasil Belajar dalam Pengajaran Kimia*. Bandung: Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI

Istikomayanti, Y. 2015. "Penerapan Strategi Inkuiri dan Problem-based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses pada Mata Kuliah Ekologi. Malang: Universitas Negeri Malang.

Kusnandiono.2009. *Lembar Kerja Siswa*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Karamustafaoglu, Sevilay. 2011. Improving the Science Process Skills Ability of Science Student Teachers Using I Diagrams.

Eurasian J. Phys. Chem. Educ. 3(1): 2638. ISSN: 1306-3049.

Priyanto dan Harnoko.2007. *Perangkat Pembelajaran*. Jakarta: Depdikbud.

Priyatno .D. 2010. 5 jam Belajar Dengan Olahsan Data SPSS 16. Yogyakarta: CV Andi Offset.

Rustaman, N.Y., S Dirdjosoemarto, SA Yudianto, Y Achmad, R Subekti. 2003. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI

Supriyanto, 2012. *Statistik Untuk Penelitian*, Bandung: Alfabeta.

The George Lucas Educational Foundation. 2005 *Intructional LKS PjBL Project Based Learning* (online). Tersedia: <http://>

//www.edutopia.org/LKS PjBLes/PBL/
whatpbl.php. (7 juni 2010)

Trianto.2010. *Perangkat Pembelajaran
Terpadu*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publizer.

Widoyoko, S. 2009. *Evaluasi Program
Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.