

## Pengembangan Buku Ajar IPA Fisika Berbasis Proyek SMP Kelas VII Semester I

Lylan Alfiani Wijaya<sup>1,2</sup>, Harto Nuroso<sup>1</sup>, Joko Siswanto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Fisika Universitas PGRI Semarang, Jl. Lontar No. 1 Semarang

<sup>2</sup>E-mail: [lylanalfiniwijaya@gmail.com](mailto:lylanalfiniwijaya@gmail.com)

**Abstrak.** Salah satu penilaian otentik dalam KTSP adalah berupa tugas proyek yaitu kegiatan penilaian terhadap suatu tugas yang harus diselesaikan dalam waktu tertentu. Pelaksanaan tugas proyek dengan baik di dalam pembelajaran membutuhkan model pembelajaran berbasis proyek. Akan tetapi, tugas proyek di buku belum spesifik dan tidak bisa digunakan secara mandiri oleh siswa sehingga perlu pengembangan buku ajar berbasis proyek untuk siswa smp kelas VII semester 1. Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan buku ajar ipa fisika adalah jenis penelitian dan pengembangan (*research and development*). Penelitian dilaksanakan di SMP N 37 Semarang Kelas VII dengan sampel yaitu kelas kontrol di VII H dan kelas eksperimen di VII G. Teknik pengumpulan data yang dipergunakan yaitu metode tes dan angket. Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan disimpulkan bahwa perlu dikembangkannya buku ajar IPA FISIKA berbasis proyek untuk siswa SMP kelas VII semester 1 karena belum tersedia di sekolah baik dari guru maupun dari dinas pendidikan. Efektivitas buku ajar berbasis proyek dapat dilihat dari hasil perhitungan uji t diperoleh data nilai *posttest* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu nilai  $t_{hitung}$  sebesar 6,46. Nilai tabel pada  $dk = 62$  dan pada derajat kepercayaan 95% diperoleh sebesar 1,9993. Hal ini menunjukkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Dapat disimpulkan bahwa buku ajar efektif terhadap hasil belajar siswa.

*Kata kunci : Pembelajaran Berbasis Proyek, Pengembangan Buku Ajar, IPA FISIKA*

**Abstract.** One of authentic assessment in KTSP is in the form of project tasks, namely the assessment of an assignment that must be completed within a specified time. Implementation of the project work well in learning requires project-based learning model. However, the project task in the book was not specific and cannot be used independently by students that need the development of project-based textbook for students of class VII Junior High School semester of 1. The method used in the development of physics textbook sains is the kind of research and development (*research and development*). Research conducted at Junior High School N 37 Semarang Class VII with a sample that is in the control class H and class VII VII G. Experiment in data collection technique used is the method of tests and questionnaires. Based on the results of research and development concluded that the necessary development of science textbook PHYSICS based project to junior high school students of class VII Semester 1 because it is not available at school from teachers and from the department of education. The effectiveness of project-based textbooks can be seen from the calculation of the value of data obtained by t test *posttest* of the experimental class and control class  $t_{hitung}$  value of 6.46. Value table at  $dk = 62$  and at a confidence level of 95% was obtained at 1.9993. This shows that  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . It can be concluded that the textbook is effective against student learning outcomes.

*Keywords: Project Based Learning, Development Textbook, Science of PHYSICS*

### 1. Pendahuluan

Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) merupakan kurikulum yang dikembangkan dari kurikulum nasional yang kemudian disesuaikan dengan kebutuhan, kondisi dan kemampuan dari setiap sekolah. Keberhasilan KTSP di lembaga pendidikan terutama di Sekolah Menengah Pertama

(SMP) terutama terletak pada bagaimana tuntutan dari kurikulum dapat terpenuhi di dalam kelas. Salah satu tuntutan yang tercantum dalam kurikulum adalah dapat terlaksananya bagian akhir dari proses pembelajaran yaitu adanya penilaian hasil belajar. Implementasi PP No. 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan membawa implikasi terhadap sistem penilaian, termasuk konsep dan teknik penilaian yang dilaksanakan di kelas.

Salah satu hal yang paling mendasar yang tercantum dalam KTSP untuk mengetahui sejauh mana peserta didik dapat menguasai kompetensi dasar yang sudah ditetapkan dari setiap mata pelajaran adalah dengan penilaian otentik. Penilaian otentik ini harus dipahami secara mendalam oleh guru-guru mengingat bahwa setiap pengukuran kompetensi peserta didik tidak cukup hanya dengan tes objektif saja, karena tes tersebut tidak dapat menunjukkan seluruh kompetensi yang dikuasai siswa.

Authentic Assessment, yaitu proses pengumpulan informasi oleh guru tentang perkembangan dan pencapaian pembelajaran yang dilakukan anak didik melalui berbagai teknik yang mampu mengungkapkan, membuktikan, atau menunjukkan secara tepat bahwa tujuan pembelajaran telah benar-benar dikuasai dan dicapai.

Penggunaan penilaian otentik sangat erat hubungannya dengan kompetensi. Penilaian dalam KTSP merupakan penilaian berbasis kompetensi, bagian kegiatan pembelajaran yang dilakukan untuk mengetahui pencapaian kompetensi peserta didik yaitu meliputi pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Penilaian dalam konteks ini menggambarkan perkembangan pengalaman belajar siswa yang dilakukan selama proses dan/ atau pada akhir pembelajaran.

Salah satu penilaian otentik adalah berupa tugas proyek yaitu kegiatan penilaian terhadap suatu tugas yang harus diselesaikan dalam periode / waktu tertentu. Tugas tersebut berupa suatu investigasi sejak dari perencanaan, pengumpulan data, pengorganisasian, pengolahan dan penyajian data. Penilaian proyek dapat digunakan untuk mengetahui pemahaman, kemampuan mengaplikasikan, kemampuan penyelidikan dan kemampuan menginformasikan sesuatu dengan jelas. Untuk pelaksanaan tugas proyek dengan baik di dalam pembelajaran, tentunya perlu digunakan model pembelajaran berbasis proyek.

Pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek [1]. Model pembelajaran berbasis proyek atau *project-based learning* merupakan pembelajaran yang mengacu pada filosofis konstruktivisme, yang menyatakan bahwa pengetahuan merupakan hasil konstruksi kognitif melalui suatu aktivitas siswa, sehingga siswa dapat mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dan bermakna melalui pengalaman yang nyata. Pengalaman nyata dan refleksi terhadap pengalaman langsung dari diri sendiri merupakan kunci untuk belajar bermakna khususnya pada pembelajaran IPA [2].

Hal tersebut tentunya sesuai dengan kompetensi dasar mata pelajaran IPA SMP/MTS. Pembelajaran IPA di SMP diharapkan mendukung kebutuhan siswa untuk belajar aktif. Pendidikan sains di sekolah menengah pertama diharapkan menjadi wahana bagi siswa untuk memahami diri sendiri dan alam sekitar, pendidikan sains menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Kondisi IPA yang tentunya sarat makna dan mengembangkan pengalaman langsung terhadap alam sekitar pada akhirnya akan terbatas jika kondisi pembelajaran di kelas tidak memberikan kesempatan kepada siswa untuk berkembang.

Dari hasil penelitian tersebut, peneliti mengidentifikasi kendala penggunaan *project based learning* pada pembelajaran dengan melakukan wawancara dengan guru di SMP Negeri 37 Semarang dan SMP Negeri 29 Semarang, diperoleh bahwa salah satu kendalanya adalah ketersediaan buku ajar yang digunakan belum mencakup penugasan proyek yang lengkap. Atiningsih menjelaskan bahwa buku BSE yang digunakan dalam pembelajarannya sudah bagus, buku bisa menjadi mitra kerja guru, materi dan soal juga sudah bervariasi, namun jika pembelajaran menggunakan buku teks terus-menerus pembelajaran di kelas cenderung monoton dan membosankan. Menurutnya hal tersebut akan berakibat pada siswa yang semauanya sendiri, tidak bisa dikendalikan dan tidak jarang juga guru tidak diperhatikan di kelas. Maka dari itu, agar pembelajaran tidak monoton mereka terkadang menggunakan tugas proyek yang ada di buku BSE sebagai pekerjaan rumah untuk kemudian bisa menjadi bahan diskusi dan persentasi untuk pelajaran selanjutnya. Dan itu menurutnya secara tidak

langsung bisa meminimalisir keramaian yang tidak penting dikelas. Namun, guru tidak bisa langsung menggunakan tugas proyek yang tersedia di buku, hal itu disebabkan tugas proyek di buku belum spesifik dan tidak bisa digunakan secara mandiri oleh siswa.

Tentunya siswa perlu mengetahui dengan tepat apa yang mereka harus kerjakan, mengapa mereka mengerjakan proyek tersebut, dan apa yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek tersebut. Maka dari itu guru mengolah tugas proyek yang ada di buku sesuai dengan kebutuhan siswa, yaitu seperti menyiapkan tujuan kegiatan proyek, langkah kerja proyek dan apa saja bahan yang dibutuhkan pada saat mengerjakan proyek [3].

Hal tersebut akan menjadi kesenjangan antara penguasaan kompetensi yang diharuskan pada kurikulum dan kompetensi yang diharuskan pada pembelajaran IPA dengan tidak lengkapnya ketersediaan buku ajar yang mengacu pada penugasan proyek.

Buku ajar selalu menjadi sumber utama untuk guru dan siswa melakukan pembelajaran di kelas [4]. Oleh karenanya, berangkat dari permasalahan tersebut peneliti bermaksud mengembangkan buku ajar ipa fisika berbasis proyek untuk siswa smp kelas VII semester 1. Diharapkan buku ajar berbasis proyek dapat menambah atau melengkapi buku ajar yang tersedia dengan baik.

Berdasarkan pada uraian di atas, peneliti melakukan penelitian untuk mengetahui karakteristik buku ajar, menyusunnya dan kemudian menguji efektivitas pemanfaatan buku ajar IPA Fisika SMP berbasis proyek untuk SMP Kelas VII. Peneliti mengambil judul: "Pengembangan Buku Ajar IPA Fisika Berbasis Proyek SMP Kelas VII Semester I".

## 2. Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan buku ajar fisika adalah jenis penelitian dan pengembangan (research and development). Penelitian dilaksanakan di SMP N 37 Semarang Kelas VII dengan sampel yaitu kelas kontrol di VII H dan kelas eksperimen di VII G.

Langkah pertama analisis potensi dan masalah. Ada siswa yang sangat aktif di kelas dan ada pula yang sangat pasif sehingga guru kesulitan dalam menanganinya. Di sisi lain, tugas proyek di dalam buku IPA saat ini jarang digunakan guru dalam pembelajaran dikarenakan belum spesifik, belum sistematis, belum jelas tujuan pembelajaran dan produk apa yang akan dihasilkan siswa. Langkah kedua pengumpulan informasi. Data diambil dari kebutuhan belajar siswa akan buku ajar, lalu mengumpulkan data karakteristik pembelajaran proyek, dan kemudian menyiapkan materi yang akan disusun dari berbagai sumber.

Langkah ketiga mendesain produk. Pengembangan buku ajar berdasarkan data yang dikumpulkan sehingga menghasilkan draft awal, kemudian memasukkan data yang dikumpulkan menjadi naskah pembelajaran, untuk selanjutnya layout buku ajar agar menarik. Langkah keempat validasi desain. Validasi desain ini dilakukan untuk menilai apakah rancangan awal buku ajar efektif dari buku IPA pada umumnya atau tidak. Validasi desain ini dilakukan dengan menghadirkan uji ahli yaitu 2 dosen yang akan menilai keseluruhan isi buku dan dua praktisi pendidikan, yaitu dua guru bidang studi IPA.

Langkah kelima revisi desain. Setelah desain produk divalidasi oleh pakar dan para ahli, maka akan dapat diketahui kelemahan dan kekurangannya. Setelah diketahui kelemahan dan kekurangan maka peneliti akan memperbaiki desain produk tersebut. Langkah ketujuh ujicoba produk. Buku ajar yang telah direvisi oleh para ahli siap diujikan pada kelompok terbatas, pengujian ini dilakukan dengan tujuan mendapatkan informasi apakah buku ajar yang telah dikembangkan lebih efektif dibandingkan buku ajar IPA pada umumnya. Langkah kedelapan revisi produk. ujicoba buku ajar ditemukan kekurangan, maka buku ajar perlu diperbaiki lagi, sehingga diperoleh desain produk final. Untuk validasi buku ajar, peneliti menggunakan teknik pengumpulan data angket. Validasi awal ini dilakukan dengan menghadirkan uji ahli media dan materi yaitu 2 dosen pendidikan fisika dan dua praktisi pendidikan, yaitu guru SMP N 29 Semarang dan guru SMP N 37 Semarang bidang studi IPA. Berikut tabel interpretasi validasi angket untuk validasi buku ajar:

**Tabel 1.** Interpretasi validasi angket

Besar Skor	Kriteria
$Q_3 < \text{skor} < \text{Maksimal}$	Sangat baik
$Q_2 < \text{skor} < Q_3$	baik
$Q_1 < \text{skor} < Q_2$	Kurang
$\text{Minimal} < \text{skor} < Q_1$	Sangat kurang

Dengan perhitungan angket, untuk angket uji ahli media dan ahli materi dari dosen pendidikan fisika menggunakan skala guttman berbentuk checklist dan untuk angket validasi ahli materi dan desain dari dosen praktisi pendidikan IPA, yang digunakan adalah skala likert yang dibuat dalam bentuk checklist. Sedangkan pada saat uji coba terbatas peneliti menggunakan true experimental design, dan menggunakan bentuk posttest-only control design. Desain tersebut terdapat dua kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Teknik pengumpulan data menggunakan tes dan angket respon siswa, data angket respon siswa digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap penggunaan buku ajar. Angket respon siswa, yang digunakan adalah skala likert yang dibuat dalam bentuk checklist.

Pada metode analisis data tes, Apabila data penelitian berdistribusi normal dan homogen, maka untuk menguji hipotesis menggunakan uji t [5] dengan persamaan (1).

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (1)$$

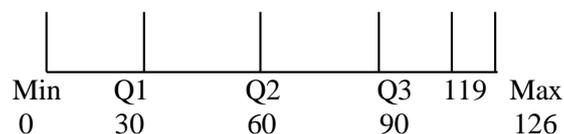
Dimana S adalah varians gabungan yang dihitung menggunakan persamaan (2).

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad (2)$$

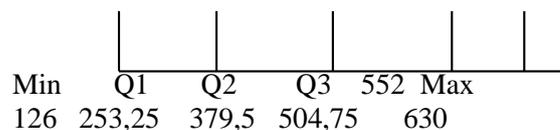
Kriteria pengujiannya adalah : Terima  $H_0$  jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . dimana  $t_{tabel}$  didapat dari daftar tabel distribusi peluang  $(1 - \alpha)$  dan  $dk = n_1 + n_2 - 2$  dan  $\alpha = 0,05$ .

### 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil validasi dari dosen pendidikan fisika diperoleh kategori sangat baik dengan skor yang diperoleh kelayakan isi 33, aspek kebahasaan 25, aspek penyajian 18, , aspek kegrafikaan 26, aspek berbasis proyek 17. Dengan skor total hasil validasi dari dosen pendidikan fisika adalah 119 dalam rentang  $Q_3$  dan skor maksimal, sehingga masuk dalam kategori sangat baik.



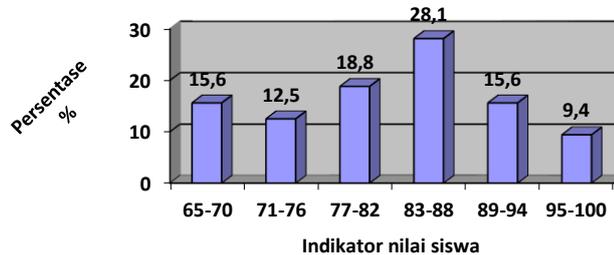
Sedangkan hasil validasi dari praktisi pendidikan diperoleh kategori sangat baik dengan skor yang diperoleh dari aspek kelayakan isi 148, aspek kebahasaan 114, aspek penyajian 81 , aspek kegrafikaan 135, aspek berbasis proyek 74. Dengan skor total hasil validasi dari praktisi pendidikan adalah 552 dalam rentang  $Q_3$  dan skor maksimal, sehingga masuk dalam kategori sangat baik.



Sedangkan pada penelitian uji coba terbatas, tes yang akan diberikan kepada siswa terlebih dahulu divalidasi. Setelah ditentukan soal valid dan tidak valid selanjutnya soal tersebut di ujikan pada

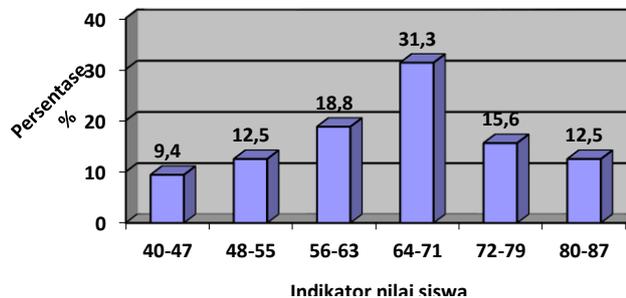
siswa. Berdasarkan hasil analisis soal uji coba, maka soal yang digunakan untuk tes adalah 20 soal dari 25 soal.

Berdasarkan hasil penelitian kelas eksperimen, diperoleh data tentang hasil belajar IPA siswa kelas VII dengan skor tertinggi 95 dan skor terendah 65. Skor rata-rata 82,125; simpangan baku 9,26; median 83,17 dan modus 85.



**Gambar 1.** Grafik Data Hasil Belajar pada Kelas

Berdasarkan hasil penelitian kelas kontrol, diperoleh data tentang hasil belajar IPA siswa kelas IVB (kelas kontrol) dengan skor tertinggi 85 dan skor terendah 40. Skor rata-rata 65; simpangan baku 138,1; median 66 dan modus 67,1.



**Gambar 2.** Grafik Data Hasil Belajar pada Kelas

Setelah melakukan penelitian peneliti mencari homogenitas dan normalitas pada kelas kontrol dan eksperimen datanya sebagai berikut:

**Tabel 2.** Hasil uji homogenitas

Kelompok	n	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Kesimpulan
Eksperimen	32	1,344	1,83	Homogen
kontrol				

**Tabel 3.** Hasil uji normalitas

Kelompok	n	$(\chi^2)_{hitung}$	$(\chi^2)_{tabel}$	Kesimpulan
Eksperimen	32	5,5	7,815	Normal
kontrol	32	6,7		

Setelah data memenuhi persyaratan homogenitas dan normalitas maka dilakukan pengujian hipotesis, perhitungan uji hipotesis kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji t satu pihak kanan dengan rincian sebagai berikut:

**Tabel 4. Perhitungan uji -t**

Data Kelas	Rata-rata	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Kesimpulan
<i>Posttest</i> Eksperimen	82,125	6,46	1,9993	Terima Ha
<i>Posttest</i> Kontrol	65			

Sedangkan hasil tanggapan siswa setelah penggunaan buku ajar adalah seperti ditampilkan tabel 5.

**Tabel 5. Tanggapan siswa terhadap bahan ajar**

Indikator	Persentase	Kategori
proyek menarik	89	Sangat Baik
proyek menyenangkan	86	Sangat Baik
proyek tidak menakutkan	86	Sangat Baik
Proyek mendorong kerja sama dan belajar mandiri	89	Sangat Baik
Proyek melatih diskusi, menemukan masalah dan mengemukakan ide.	84	Sangat Baik
Proyek mendorong berfikir kreatif	89	Sangat Baik
Hasil produk menjadi sumber belajar	84	Sangat Baik
Buku ajar mempermudah pemahaman konsep	85	Sangat Baik
Buku ajar membantu mendapatkan informasi	88	Sangat Baik
Lembar penilaian dapat dipahami	86	Sangat Baik
Lembar penilaian memudahkan membuat dan menilai tugas proyek yang dikerjakan	85	Sangat Baik
Langkah kerja dapat dipahami	83	Sangat Baik
Tugas proyek membantu dalam belajar	84	Sangat Baik
Soal-soal di dalam buku ajar mudah dikerjakan	86	Sangat Baik

Tentunya untuk mengembangkan buku ajar berbasis proyek, buku ajar harus sesuai dengan karakteristik pembelajaran berbasis proyek, Berikut adalah karakteristik pembelajaran berbasis proyek menurut Buck Institute for education dan Santyasa [3] yang telah penulis simpulkan: a) Proyek berisi masalah yang kompleks dan mempersoalkan masalah dunia nyata, b) Proyek membuat siswa menemukan hubungan antar gagasan yang diajukan, c) Siswa melakukan inquiry dalam konteks masyarakat, d) Siswa mampu mengelola waktu secara efektif dan efisien, e) Siswa mensimulasikan kerja secara professional, f) Siswa bertanggung jawab mengelola informasi yang dikumpulkan, g) Siswa memformulasikan hubungan antar gagasan orisinalnya untuk mengkonstruksi keterampilan baru, h) Siswa melakukan umpan balik mengenai gagasan mereka berdasarkan respon ahli atau dari hasil tes, i) Siswa mengkomunikasikan hasil produk mereka, j) Siswa melakukan evaluasi, k) Siswa responsif terhadap segala implikasi dari kompetensi yang dimilikinya, l) Siswa mendemonstrasikan kompetensi sosial, manajemen pribadi, regulasi belajar. Karakteristik buku ajar IPA berbasis proyek yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

a. Proyek diberi langkah kerja yang lebih spesifik.

Langkah kerja yang lebih spesifik akan membantu peserta didik mengerjakan proyek secara runtut dan sistematis, selain itu peserta didik akan lebih mudah memahami dan mengerti tujuan dari proyek yang akan dikerjakan.

- b. Proyek bersifat kontekstual.  
Permasalahan yang disajikan di dalam proyek disesuaikan dengan pengalaman peserta didik. Hal ini akan mempermudah peserta didik untuk memahami materi tersebut.
- c. Proyek disajikan data pengamatan.  
Data pengamatan digunakan untuk membantu siswa mengelola informasi yang dikumpulkan. Karena di dalam mengerjakan proyek siswa dituntut untuk bertanggung jawab terhadap sumber dan informasi yang dikumpulkan.
- d. Tugas proyek dapat menghubungkan kognitif siswa.  
Menghubungkan kognitif siswa merupakan tujuan dari pembelajaran berbasis proyek, yaitu agar kualitas belajar siswa meningkat, sehingga siswa dapat menemukan gagasan yang diajukan dan proyek berjalan dengan baik dan terorganisir.
- e. Proyek menghasilkan produk yang bervariasi.  
Hasil akhir yang diharapkan dari sebuah proyek adalah siswa dapat membuat produk, produk disini digunakan siswa untuk mengomunikasikan hasil dari proyek yang telah mereka temukan dan kerjakan. Produk disajikan bervariasi sesuai dengan berbagai macam bentuk kecerdasan siswa, seperti membuat peta konsep, membuat power point, membuat visualisasi gambar, membuat video, dan lain-lain. Hal ini memiliki tujuan agar pembelajaran tidak monoton dan menyenangkan.
- f. Proyek terdapat penilaian produk.  
Penilaian produk ini memberikan siswa pemahaman tentang apa yang dinilai, tingkatan kriteria apa yang mendasari dan standar produk apa yang akan dibahas. Penilaian produk dapat menjadi panduan siswa memantau perkembangan saat proyek dikerjakan sekaligus menjadi alat yang membantu menjaga siswa tetap pada targetnya.

Hasil validasi memperoleh hasil masukan dari pakar ahli, berikut masukan-masukan perbaikan dari masing-masing ahli: Masukan dari ahli materi dosen dinilai sudah bagus dan layak digunakan dengan beberapa revisi dari segi beberapa gambar yang belum dilengkapi dengan keterangan sumber, beberapa kalimat lebih diperhatikan agar tidak rancu, background warna yang menutupi tulisan, tanda baca yang kurang pada langkah kerja, proyek didukung diskusi dan tanya jawab, font yang lebih disederhanakan dan cover buku yang lebih menggambarkan isi buku. Sedangkan masukan dari ahli materi praktisi pendidikan juga dinilai sudah bagus dan layak digunakan namun dengan beberapa masukan sebagai berikut, materi yang kurang ditambahi, materi ditambah dengan fakta-fakta ipa, untuk judul bab dihilangkan kegiatan, karena akan terlihat seperti (LKS) lembar kerja siswa. Berdasarkan karakteristik diatas maka desain akhir buku ajar yang penulis kembangkan dan mengalami revisi dua kali adalah sebagai berikut:

- a. Bagian depan  
Bagian ini berisi:
  - 1) Halaman judul
  - 2) Kata pengantar
  - 3) Standar isi 2006
  - 4) Daftar isi
  - 5) Petunjuk Penggunaan
- b. Bagian isi
  - 1) Judul bab  
Judul bab merupakan representasi dari isi bab tersebut. Bahan ajar ini terdiri atas 5 judul bab, yaitu:
    - a) Besaran dan Satuan
    - b) Suhu dan Pengukurannya
    - c) Zat dan Wujudnya
    - d) Pemuain
    - e) Kalor
  - 2) SK, KD dan indikator keberhasilan SK, KD dan indikator keberhasilan berfungsi agar siswa mengetahui tujuan dari pembelajaran.
  - 3) Prolog Proyek

Prolog proyek bab akan memberikan gambaran rincian dari bab yang akan dipelajari.

Keingintahuan siswa terhadap materi yang disajikan, dipancing oleh kalimat-kalimat pembuka yang tertera pada bagian ini. Prolog proyek juga berisi judul kegiatan proyek yang sekaligus merupakan tema dari kegiatan proyek.

4) Materi

Materi merupakan inti dari isi buku, pada bagian ini disajikan dalam bentuk uraian yang dilengkapi dengan visualisasi gambar sehingga peserta didik akan lebih mudah membayangkan dan memahami materi.

5) Langkah Kerja Proyek

Aktivitas peserta didik untuk mengaplikasikan materi yang telah dipelajari merupakan hal yang penting. Pada bagian langkah kerja ini akan disajikan permasalahan yang harus diselesaikan dalam kelompok diskusi maupun individu. Berisi tahapan-tahapan pengerjaan proyek dan pembuatan produk yang akan dilakukan.

6) Data Pengamatan Proyek

Tabel yang disajikan untuk diisi sesuai dengan hasil pengamatan proyek. Sehingga siswa dapat mengelola informasi yang dikumpulkan dengan baik.

7) Rubrik Penilaian Produk

Rubrik penilaian produk ini memberikan siswa pemahaman tentang apa yang dinilai, tingkatan kriteria apa yang mendasari dan standar produk apa yang akan dibahas. Penilaian produk dapat menjadi panduan siswa memantau perkembangan saat proyek dikerjakan sekaligus menjadi alat yang membantu menjaga siswa tetap pada targetnya.

8) Rangkuman

Rangkuman materi berguna untuk memudahkan peserta didik mempelajari hal-hal yang penting dalam bab.

9) Uji Kompetensi

Kemampuan siswa memahami materi dan konsep yang telah diperoleh, diuji pada bagian ini. Bentuk soal berupa pilihan ganda.

Uji coba lapangan dilakukan untuk mengetahui keefektifan buku ajar ipa fisika berbasis proyek kelas vii semester 1. Uji coba lapangan ini hanya dilakukan uji coba skala terbatas yang dilakukan pada 32 orang siswa dari kelas VII. Uji coba dilakukan dengan pembelajaran menggunakan buku ajar yang dikembangkan, kemudian mengumpulkan data tanggapan siswa terhadap buku ajar dan hasil belajar siswa. Pengujian data ini dilakukan pada dua kelas yaitu kelas kontrol yaitu kelas yang tidak mendapatkan perlakuan dan kelas eksperimen yaitu kelas yang mendapatkan perlakuan menggunakan buku ajar berbasis proyek. Penulis menggunakan metode eksperimen posttest only control design, pengambilan data dilakukan sebanyak satu kali pada masing-masing kelas, hanya pengambilan data posttest yaitu tes yang diberikan setelah pelajaran diberikan pada kelas kontrol dan eksperimen. Hal ini dikarenakan tidak dimungkinkan untuk melaksanakan pretest maka penulis hanya mengambil nilai posttest saja.

Dari perhitungan data posttest pada kelas kontrol, uji normalitas distribusi frekuensi diperoleh harga chi kuadrat  $(\chi^2)_{hitung} = 6,7$ . Sedangkan chi kuadrat  $(\chi^2)_{tabel} = 7,815$  dengan  $dk = 3$  pada taraf kenyataan 95%. Hal ini menunjukkan chi kuadrat  $(\chi^2)_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data posttest pada kelas kontrol berdistribusi normal. Dari perhitungan data posttest pada kelas eksperimen, uji normalitas distribusi frekuensi diperoleh harga chi kuadrat  $(\chi^2)_{hitung} = 5,5$ . Sedangkan chi kuadrat  $(\chi^2)_{tabel} = 7,815$  dengan  $dk = 3$  pada taraf kenyataan 95%. Hal ini menunjukkan chi kuadrat  $(\chi^2)_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data posttest pada kelas eksperimen berdistribusi normal. Dari perhitungan homogenitas data, diketahui  $F_{hitung} = 1,344$  dengan  $dk_1 = n_1 - 1$  dan  $dk_2 = n_2 - 1$  pada taraf kenyataan 95% maka diperoleh  $F_{tabel} = 1,83$ . Dimana  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , sehingga dapat diasumsikan bahwa data posttest kelas kontrol dan kelas eksperimen berasal dari populasi dengan varians yang sama (homogen).

Berdasarkan hasil perhitungan uji t diperoleh data nilai posttest dari kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu nilai  $t_{hitung}$  sebesar 6,46. Nilai tabel pada  $dk = 62$  dan pada derajat kepercayaan 95% diperoleh sebesar 1,9993. Hal ini menunjukkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan penguasaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan

atau  $H_0$  ditolak. Hal tersebut membuktikan bahwa buku ajar berbasis proyek kelas VII materi pemuaiian dalam teknologi efektif terhadap hasil belajar siswa terbukti dengan adanya perbedaan nilai rata-rata dari kelas kontrol dan eksperimen. Data tanggapan siswa diperoleh pada saat uji coba skala terbatas. Telah diketahui bahwa tanggapan siswa terhadap buku ajar berbasis proyek kelas VII, yang diujikan materi pemuaiian dalam teknologi memperoleh respon yang positif. Persentase tanggapan siswa secara klasikal dengan tanggapan baik dan sangat baik.

Hasil persentase tanggapan siswa secara klasikal diperoleh sebesar 86%. Dengan hasil tertinggi, siswa setuju dengan proyek menarik, proyek mendorong kerja sama dan belajar mandiri, proyek mendorong berfikir kreatif dengan skor 143 dan 142 dan persentase yang diperoleh adalah 89%. Hal ini dikarenakan pembelajaran menggunakan metode observasi langsung dan pembuatan produk pada tugas proyek dianggap menyenangkan, sehingga siswa tidak harus terpaku pada penjelasan dari guru. Sedangkan nilai terendah diperoleh pada langkah kerja yang dapat dipahami sebesar 83% dengan skor 133. Meskipun persentase terendah namun, persentase tersebut termasuk ke dalam persentase tinggi, dapat dikatakan dalam kategori sangat baik. Rendahnya persentase tersebut dikarenakan siswa yang belum terbiasa menggunakan langkah kerja yang disampaikan lewat buku, siswa lebih terbiasa mendengarkan arahan dari guru. Sehingga langkah kerja terkadang dilupakan dan tidak dibaca siswa.

#### 4. Simpulan

Buku ajar IPA Fisika berbasis proyek kelas VII semester 1 sangat layak digunakan sebagai buku ajar dalam pembelajaran menurut pakar ahli materi dan media. Desain akhir buku ajar dari hasil validasi dan uji coba terbatas adalah sebagai berikut: a. Bagian depan berisi: 1) Halaman judul, 2) Kata pengantar, 3) Standar isi 2006, 4) Daftar isi, 5) Petunjuk Penggunaan. Dan b. Bagian isi berisi: 1) Judul bab, 2) SK KD dan Indikator keberhasilan, 3) Prolog Proyek, 4) Materi, 5) Langkah Kerja Proyek, 6) Data Pengamatan Proyek, 7) Rubrik Penilaian Produk, 8) Rangkuman, 9) Uji Kompetensi.

Buku ajar IPA Fisika berbasis proyek kelas VII semester 1 efektif terhadap hasil belajar siswa. Hal ini dapat dilihat dari hasil perhitungan uji t diperoleh data nilai posttest dari kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu nilai  $t_{hitung}$  sebesar 6,46. Nilai tabel pada  $dk = 62$  dan pada derajat kepercayaan 95% diperoleh sebesar 1,9993. Hal ini menunjukkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan penguasaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan atau  $H_0$  ditolak.

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis dapat menuliskan ucapan terima kasih kepada dosen pembimbing serta program studi pendidikan fisika Universitas PGRI Semarang yang telah memberikan kesempatan untuk dapat mempublikasikan artikel hasil penelitian yang telah saya lakukan.

#### Daftar Pustaka

- [1] Santyasa I W 2006 Pembelajaran Inovatif: Model Kolaboratif, Basis Proyek, dan Orientasi NO (Seminar Universitas Pendidikan Ganesha Semarang 27 Desember 2006)
- [2] Olivia Femi 2014 *Asyik Mind Mapping Pelajaran Sekolah* (Jakarta:Elek Media Komputindo)
- [3] Prastowo Andi 2012 *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif Cetakan ke-4* (Yogyakarta: Diva Press)
- [4] Prastowo Andi 2013 *Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan Praktis* (Jakarta: Kencana Prenamedia group)
- [5] Sugiyono 2010 *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta