

DOI: doi.org/10.21009/03.SNF2018.01.PE.02

PENGEMBANGAN ENSIKLOPEDIA ALAT OPTIK BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING

Eka Lestari Ardiyanti^{1, a)}, Agus Setyo Budi^{1, b)}, I Made Astra^{1, c)}

¹ Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka, Kota Jakarta Timur, Jakarta 13220, Indonesia..

Email: ^{a)}ekamuliawan150893@gmail.com, ^{b)}agussb@unj.ac.id, ^{c)}imadeastra@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan ensiklopedia alat optik berbasis *problem based learning*. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implement, Evaluation*). Penelitian dilakukan di Laboratorium fisika FMIPA UNJ. Ensiklopedia yang dikembangkan ini dilengkapi dengan model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi alat optik. Ensiklopedia telah divalidasi oleh ahli, yaitu ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran dengan instrumen validasi. Ensiklopedia alat optik terdiri dari 6 materi, yaitu (1) kacamata; (2) kamera; (3) Lup; (4) mikroskop; (5) periskop; dan (6) teleskop. Tahapan problem based learning dalam ensiklopedia ini terdiri dari *problem orientation, organize student to learn, investigation, problem solution result, analysis and problem solution evaluation*. Ensiklopedia ini dapat digunakan sebagai sumber belajar bagi peserta didik.

Kata-kata kunci: Ensiklopedia, Alat Optik, Problem Based Learning, Sumber Belajar

Abstract

The aim of this study to develop optical instruments encyclopedia based on problem-based learning approach. The research method used is research and development (R & D) with the ADDIE models (*Analysis, Design, Development, Implement, Evaluation*). The development of optical instruments encyclopedia is done in State University of Jakarta 's physics laboratory. This encyclopedia has been validated by experts, that is content experts, media experts, and learning experts by providing a validation instrument. Optical instruments encyclopedia consist of 6 titles, that is (1) eyeglasses; (2) camera; (3) magnifying glass; (4) microscope; (5) periscope; and (6) telescope. It is structured by problem-based learning approach stage that is problem orientation, organize student to learn, investigation, problem solution result, analysis, and problem solution evaluation. Overall, this encyclopedia deserves to be used as a learning resource for students.

Keywords: Encyclopedia, Optical Instrument, Problem Based Learning, Learning Resource

PENDAHULUAN

Pembelajaran dalam kurikulum 2013 memiliki tujuan untuk mengembangkan bakat, minat, dan potensi peserta didik agar menjadi pribadi yang berkarakter, kompeten, dan literat. Selain itu prinsip pembelajaran yang digunakan dalam kurikulum 2013 adalah pembelajaran berbasis aneka sumber belajar. Salah satu sumber belajar yang dapat digunakan peserta didik dalam proses pembelajaran adalah buku [2].

Melalui buku, peserta didik dapat memperoleh pengalaman belajar, berupa pengetahuan dan keterampilan mengenai kehidupan dalam berbagai bidang. Namun buku yang digunakan harus sesuai

dengan kebutuhan peserta didik dalam proses pembelajaran, baik dalam pendidikan formal maupun pendidikan non formal. Dari hasil kuesioner, 73% menyatakan bahwa buku teks fisika yang digunakan kurang membantu dan memotivasi peserta didik dalam belajar fisika. Hal tersebut dikarenakan bahasa yang digunakan sukar dipahami dan lebih banyak rumus daripada konsep. Keterbatasan sumber belajar yang digunakan menyebabkan peserta didik kurang memahami materi fisika dalam proses pembelajaran. 96% peserta didik di sekolah menyatakan bahwa mereka membutuhkan sumber belajar tambahan untuk melengkapi buku teks fisika yang digunakan dalam proses pembelajaran fisika.

Untuk mendukung proses pembelajaran peserta didik belajar secara mandiri, ensiklopedia dapat dilengkapi dengan model pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik materi pembelajaran. Karakteristik materi alat optik memungkinkan peserta didik memecahkan permasalahan terkait alat optik yang bersifat kontekstual. Ensiklopedia merupakan salah satu buku rujukan yang berisi penjelasan mengenai ilmu pengetahuan dari berbagai bidang atau satu cabang ilmu pengetahuan tertentu yang disusun secara komprehensif, sistematis, dan berdasarkan kategori tertentu. "*The focus of an encyclopedias is generally found in its prefatory remarks*" [1]. Ensiklopedia alat optik termasuk salah satu jenis ensiklopedia khusus. "*Subject encyclopedias are classified by subject and are dispersed throughout the reference collection. General encyclopedias are usually classified together*" [5]. Cakupan pembahasan satu subjek dalam ensiklopedia khusus lebih mendalam dan meluas [1]. Ensiklopedia alat optik yang dilengkapi model pembelajaran problem based learning dapat digunakan sebagai sumber belajar pendamping buku teks fisika yang digunakan peserta didik.

"*Problem based learning is learning that results from the process of working toward the understanding or resolution of a problem*" [6]. *Problem Based Learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang menuntut peserta didik berperan aktif dalam berpikir baik secara induktif maupun deduktif untuk mencari solusi permasalahan yang telah disajikan di awal pembelajaran. Sintak model pembelajaran yang digunakan dalam ensiklopedia alat optik, yaitu (1) mengorientasikan peserta didik pada permasalahan; (2) mengorganisasikan peserta didik untuk belajar; (3) membantu penyelidikan secara mandiri atau berkelompok; (4) mengembangkan dan menyajikan hasil kerja; (5) Menganalisis dan mengevaluasi hasil pemecahan masalah.

Ensiklopedia yang dilengkapi dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* diprediksi dapat mendukung aktivitas pembelajaran peserta didik karena akan menuntun peserta didik untuk mencari solusi permasalahan yang diangkat berkaitan dengan alat optik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Penelitian pengembangan ini dilakukan di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Metode R&D ini digunakan untuk menghasilkan produk berupa ensiklopedia dan menguji kelayakan ensiklopedia tersebut dalam proses pembelajaran. Proses pengembangan ensiklopedia ini mengadopsi pengembangan model ADDIE. Tahapan pengembangan ensiklopedia dengan menggunakan model From five steps the development of ADDIE model is adapted into three development steps: *Analysis, Design, Development*.

Analysis

Tahap pengembangan ensiklopedia diawali dengan analisis kebutuhan to understand the research gap between previous learning resource which has been developed and current learning resource which is needed for students and teachers. Sejalan dengan analisis kebutuhan dilakukan juga analisis desain model pembelajaran berbasis masalah [7-12], analisis materi [13-14], dan perbandingan dengan penelitian mengenai media pengayaan lainnya [15-16].

Design

Tahap kedua dalam penelitian ini adalah merancang ensiklopedia yang akan dikembangkan dalam bentuk dua dimensi (*blue-print*). Hasil yang diperoleh pada tahap *analysis* dijadikan dasar dalam tahap desain untuk membuat rancang bangun ensiklopedia sebagai pendamping bahan ajar yang diperlukan

oleh peserta didik agar dapat meningkatkan kompetensi setelah mengikuti proses pembelajaran. Rancang bangun ensiklopedia tersebut divalidasi oleh ahli dan dilakukan revisi perbaikan sebelum dibuat produk pengembangannya.

Development

Ensiklopedia yang dikembangkan dibuat menggunakan adobe indesign. Konten materi terdiri dari kacamata, kamera, lup, mikroskop, periskop, dan teleskop. Bagian awal ensiklopedia dilengkapi peta kompetensi dan peta konsep yang sesuai dengan materi alat optik. Pada tahap pengembangan ini pula produk ensiklopedia yang telah dikembangkan divalidasi oleh ahli materi fisika, ahli media pembelajaran, dan ahli kegrafikaan. Dari hasil validasi tersebut dilakukan revisi terhadap produk ensiklopedia.

Proses uji kelayakan ensiklopedia dilakukan oleh tiga ahli, yaitu ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran. Instrumen pada tahap validasi ahli menggunakan skala *likert* dengan skor 4 = sangat layak, 3 = layak, 2 = tidak layak, dan 1 = sangat tidak layak. Selanjutnya hasil penilaian uji validasi dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Persentase skor} = \frac{\sum \text{skor perolehan}}{\sum \text{skor maksimum}} \times 100\% \quad (1)$$

Persentase skor yang diperoleh kemudian diukur menggunakan interpretasi skor untuk skala Likert:

TABEL 1. Pedoman Kriteria Kelayakan

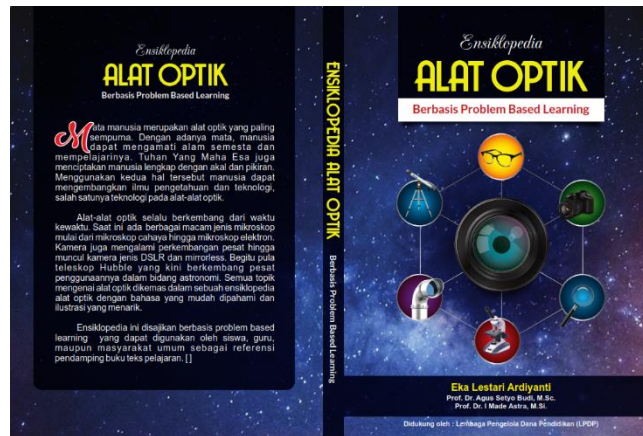
Persentase	Interpretasi
0% - 25%	Sangat Tidak Layak
26% - 50%	Tidak Layak
51% - 75%	Layak
76% - 100%	Sangat Layak

Sumber: diadaptasi (Riduwan, 2007)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dikembangkan

Produk yang dikembangkan berupa ensiklopedia alat optik berbasis *problem based learning* dalam bentuk cetak. Ensiklopedia hasil pengembangan terdiri dari beberapa komponen, yaitu cover, kata pengantar, daftar isi, kompetensi dasar materi alat optik, petunjuk penggunaan, peta konsep, sajian materi, kuis, daftar pustaka, glosarium, dan indeks. Ensiklopedia alat optik disusun berdasarkan abjad dan setiap sajian materi dilengkapi dengan tahapan *problem based learning*. Di bawah ini gambar produk pengembangan ensiklopedia alat optik:



GAMBAR 1. Cover depan dan belakang ensiklopedia.



GAMBAR 2. Tampilan halaman materi pada ensiklopedia alat optik berbasis *problem based learning*.

Ensiklopedia gelombang hasil pengembangan oleh Anida menunjukkan bahwa ensiklopedia gelombang berbasis pendekatan ilmiah sangat baik digunakan sebagai sumber belajar fisika dan ensiklopedia ini dapat meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik SMA/MA (Nurafifah, 2017). Penelitian yang dilakukan oleh Rosyida dengan judul “Pengaruh penggunaan ensiklopedia bahan praktikum kelas XI terhadap motivasi dan hasil belajar siswa kelas XI” diperoleh informasi bahwa penggunaan ensiklopedia dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi yang sedang dipelajari (Rosyida, 2015).

Ensiklopedia ini merupakan penelitian lanjutan dari penelitian pengembangan yang dilakukan oleh Anida. Jika dibandingkan dengan ensiklopedia sebelumnya, ensiklopedia alat optik ini dikemas dengan model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*). Model PBL ini sesuai dengan karakteristik materi alat optik yang memerlukan solusi pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan alat optik.

Validasi

Tahap pengembangan ensiklopedia dalam penelitian ini dilakukan sampai tahap validasi ahli. Hasil penilaian para ahli disajikan pada tabel 3.1, 3.2, dan 3.3 sebagai berikut:

TABEL 2. Indikator Penilaian oleh Ahli Materi

No	Indikator	Hasil Uji Kelayakan (%)
1	Kesesuaian cover dengan isi ensiklopedia	87.50
2	Kesesuaian isi dengan kompetensi dasar	75.00
3	Kesesuaian isi dengan tingkat berpikir peserta didik SMA	75.00
4	Kemutakhiran materi dalam ensiklopedia alat optik dengan perkembangan ilmu pengetahuan	81.25
5	Kesesuaian materi dalam ensiklopedia alat optik	87.50
6	Ketepatan penulisan	91.67
7	Ketepatan urutan penyajian konsep	87.50
8	Kesesuaian gambar dengan materi	75.00
9	Kejelasan sumber gambar	75.00
10	Kesesuaian sumber pustaka dengan materi	81.25
11	Keragaman sumber pustaka	75.00
12	Keterbaruan sumber pustaka	75.00

TABEL 3. Indikator Penilaian oleh Ahli Media

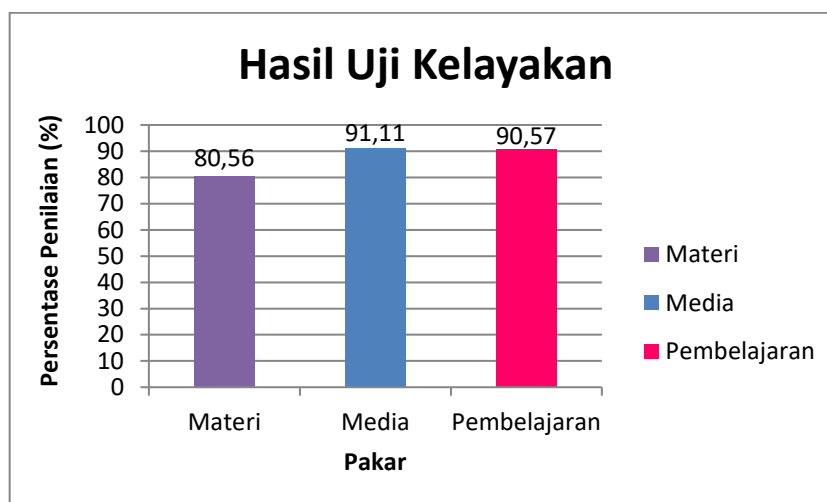
No	Indikator	Hasil Uji Kelayakan (%)
1	Kesesuaian cover dengan isi ensiklopedia	100.00
2	Kesesuaian isi dengan komponen ensiklopedia	91.67
3	Ketepatan komposisi dan kombinasi warna	87.50
4	Konsistensi jarak spasi	87.50
5	Kesesuaian jenis dan ukuran huruf	87.50
6	Kesesuaian gambar dengan isi materi	93.75
7	Kejelasan sumber gambar	87.50
8	Kesesuaian tata letak gambar dan teks	87.50
9	Kesesuaian sumber pustaka dengan materi	93.75
10	Keragaman sumber pustaka	87.50
11	Daya tarik desain tampilan	95.83
12	Ketepatan bahasa penulisan	90.63
13	Kebermanfaatan ensiklopedia	93.75

TABEL 4. Penilaian oleh Ahli Pembelajaran

No	Indikator	Hasil Uji Kelayakan (%)
1	Kesesuaian isi dengan kompetensi dasar	96.67
2	Kesesuaian isi dengan tingkat berpikir peserta didik SMA	83.33
3	Daya tarik ilustrasi/ gambar	91.67
4	Daya tarik jenis huruf	83.33
5	Kesesuaian ukuran huruf	83.33
6	Daya tarik desain tampilan	91.67

No	Indikator	Hasil Uji Kelayakan (%)
7	Kemudahan peserta didik memahami materi	91.67
8	Ketepatan urutan penyajian konsep	93.06
9	Kesesuaian ilustrasi dengan materi	83.33
10	Kesesuaian isi ensiklopedia dengan tahap mengorientasikan masalah	91.67
11	Kesesuaian isi ensiklopedia dengan tahap mengorganisasikan pembelajaran	83.33
12	Kesesuaian sajian materi dengan tahapan penyelidikan model PBL	91.67
13	Kesesuaian sajian materi dengan tahapan mengembangkan dan menyajikan pemecahan masalah	91.67
14	Kesesuaian sajian materi dengan tahapan menganalisis dan mengevaluasi hasil pemecahan masalah	91.67
15	Ketepatan bahasa penulisan	95.83
16	Kebermanfaatan ensiklopedia	95.83
17	Memotivasi peserta didik untuk membaca	100.00

Rata-rata hasil penilaian kualitas ensiklopedia alat optik oleh ahli materi, media, dan pembelajaran dinyatakan dalam bentuk grafik sebagai berikut:



GRAFIK 3. Grafik hasil uji kelayakan oleh ahli materi, media, dan pembelajaran

Hal yang dinilai dalam uji kelayakan pada ahli materi meliputi kesesuaian materi, ilustrasi, sumber pustaka. Aspek yang dinilai oleh ahli media terdiri dari tampilan, pemilihan warna, bahasa, dan kebermanfaatan ensiklopedia. Sedangkan aspek yang dinilai oleh ahli pembelajaran, yaitu kesesuaian isi dengan kompetensi dasar, tahapan PBL, dan tingkat berpikir peserta didik. Berdasarkan grafik 3.2 dan tabel 2.1, maka penilaian kualitas ensiklopedia alat optik dinilai “sangat layak”. Sehingga ensiklopedia alat optik berbasis problem based learning ini sangat layak digunakan sebagai salah satu sumber belajar alternatif pendamping buku teks pelajaran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil uji kelayakan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa produk berupa ensiklopedia alat optik berbasis *problem based learning* telah berhasil dibuat. Ensiklopedia ini termasuk dalam kategori sangat layak digunakan sebagai sumber belajar fisika pendamping buku teks pelajaran.

REFERENSI

- [1] Bopp, R. E., & Smith, L. C. (2011). *Reference and Information Services an Introductio Fourth Edition*. USA: Libraries Unlimited ABC-CLIO.
- [2] Dit.PSMA. (2017). *Implementasi Pengembangan Kecakapan Abad 21 dalam Perencanaan Pelaksanaan Pembelajaran*. Jakarta: Kemendikbud.
- [3] Nurafifah, A. (2017). *Developing wave encyclopedia based on scientific approach*. International Conference on Mathematic and Science Education. Bandung.
- [4] Riduwan. (2007). *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*. Bandung: Alfabeta.
- [5] Sitter, C. L., & Gray, C. (2007). *Learn Reference Work First North American Edition*. USA: Total Recall Publications, Inc.
- [6] Tan, O. S. (2003). *Problem Based Learning Innovation: Using Problems to Power Learning in the 21st Century*. Singapore: Cengage Learning.
- [7] I. A. D. Astuti, R. A. Sumarni, and D. L. Saraswati, "Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Mobile Learning berbasis Android", *jpppf*, vol. 3, no. 1, pp. 57 - 62, 2017
- [8] A. Malik, "Model Pembelajaran Problem Based Instruction untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa", *jpppf*, vol. 1, no. 1, pp. 9 - 16, 2015.
- [9] A. Halim, S. Suriana, and M. Mursal, "Dampak Problem Based Learning terhadap Pemahaman Konsep Ditinjau dari Gaya Berpikir Siswa pada Mata Pelajaran Fisika", *jpppf*, vol. 3, no. 1, pp. 1 - 10, 2017.
- [10] M. H. Mustofa and D. Rusdiana, "Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Pembelajaran Gerak Lurus", *jpppf*, vol. 2, no. 2, pp. 15 - 22, 2016.
- [11] A. P. Sari, S. Feranie, and S. Karim, "Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Pendekatan Multirepresentasi untuk Meningkatkan Prestasi Belajar dan Konsistensi Ilmiah Berbasis Multirepresentasi pada Materi Elastisitas", *jpppf*, vol. 1, no. 2, pp. 45 - 50, 2015.
- [12] F. Fathiah, I. Kaniawati, and S. Utari, "Analisis Didaktik Pembelajaran yang Dapat Meningkatkan Korelasi antara Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA pada Materi Fluida Dinamis", *jpppf*, vol. 1, no. 1, pp. 111 - 118, 2015.
- [13] H. Hermawan, "Desain Instrumen Rubrik Kemampuan Berkolaborasi Siswa SMP dalam Materi Pemantulan Cahaya", *jpppf*, vol. 3, no. 2, pp. 167 - 174, 2017.
- [14] N. Nurhayati and L. Angraeni, "Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa (Higher Order Thinking) dalam Menyelesaikan Soal Konsep Optika melalui Model Problem Based Learning", *jpppf*, vol. 3, no. 2, pp. 119 - 126, 2017.
- [15] D. F. Saputri, S. Fadilah, and W. Wahyudi, "Efektivitas Penggunaan Buku Ajar Fisika Matematika Berbasis Inkuiri dalam Perkuliahan Fisika Matematika", *jpppf*, vol. 2, no. 2, pp. 7 - 14, 2016.
- [16] D. Desnita, N. Fadilah, and E. Budi, "Pengembangan Buku Pengayaan Kajian Fisis Peristiwa Angin Puting Beliung untuk Siswa SMA", *jpppf*, vol. 2, no. 2, pp. 97 - 104, 2016.