

Pengembangan Bahan Ajar Fisika SMA/ MA Kelas X Semester 1 Bermuatan Literasi Sains

Dwi Hidayah Ningsih^{1,2}, Duwi Nuvalia¹ dan Joko Saefan¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika Universitas PGRI Semarang, Jl. Lontar No. 1 Semarang

²E-mail: hidayahdwi58@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengetahui kelayakan bahan ajar fisika SMA/MA kelas X semester 1 bermuatan literasi sains. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang meliputi potensi dan masalah, mengumpulkan informasi, desain produk, validasi produk dan revisi produk. Subjek dalam penelitian ini adalah bahan ajar fisika SMA/MA kelas X semester 1. Hasil pengembangan berupa bahan ajar fisika bermuatan literasi sains dengan penilaian dari validator ahli. Penilaian ahli materi memperoleh 80% dengan kategori “sangat layak”, ahli media memperoleh 92% dengan kategori “Sangat Layak” dan ahli pembelajaran (praktisi) memperoleh 92% dengan kategori “Sangat Layak”. Bahan ajar fisika SMA/MA kelas X semester 1 bermuatan literasi sains yang telah dikembangkan hasilnya sangat layak digunakan.

Kata kunci: bahan ajar, fisika, literasi sains.

Abstract. This study aims to develop and determine the feasibility of physics teaching materials for SMA/MA class X semester 1 containing scientific literacy. The research method used is research and development which includes potential and problems, gathering information, product design, product validation and product revision. The subjects in this study were physics teaching materials for SMA/MA class X semester 1. The results of the development were physics teaching materials containing scientific literacy with assessments from expert validators. The material expert's assessment got 80% in the "very decent" category, media experts got 92% in the "very eligible" category and learning experts (practitioners) got 92% in the "very eligible" category. Physics teaching materials for SMA/MA class X semester 1 containing scientific literacy have been developed and the results are very suitable for use.

Keywords: teaching materials, physics, scientific literacy

1. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini telah mengantarkan masyarakat memasuki era global. Salah satu cara pemerintah untuk memperoleh sumber daya manusia agar dapat bersaing di era global yaitu dengan melakukan upaya peningkatan kualitas pendidikan [1]. Pendidikan tercipta dari sumber daya manusia yang tangguh dan mampu mengadakan perubahan menuju pembangunan bangsa dan negara yang lebih maju. Pendidikan di Indonesia saat ini belum sesuai dengan yang diharapkan, kualitas pendidikan di Indonesia masih tertinggal dengan negara lain [2]. Hasil analisis *Program for International Student Assessment* (PISA) dalam Matematika, Sains dan Membaca yang diselenggarakan *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) menunjukkan bahwa kualitas pendidikan Indonesia berada pada peringkat 69 dari 79 negara, sedangkan untuk literasi sains siswa-siswi Indonesia memperoleh peringkat 62 dari 69 negara yang dievaluasi [3]. Kualitas pendidikan dan sumber daya manusia suatu negara dapat diukur melalui kemampuan literasi sains [4].

Literasi sains merupakan salah satu permasalahan pendidikan di Indonesia yang membutuhkan perhatian untuk segera diatasi. Kemampuan literasi sains peserta didik di Indonesia masih rendah yang dibuktikan dengan hasil evaluasi oleh OECD melalui PISA untuk anak usia 15 tahun. Faktor utama tingkat literasi sains yang rendah karena siswa kurang terlatih dalam menyelesaikan soal-soal PISA dan ketersediaan

bahan ajar menunjang siswa untuk berpikir tingkat tinggi masih jarang [5]. Penggunaan bahan ajar bermuatan literasi sains dapat meningkatkan kemampuan literasi sains [6]. Namun pada kenyataannya, buku teks yang digunakan di sekolah belum menunjang untuk mengembangkan kemampuan literasi sains. Bahan ajar memegang peranan penting dalam proses pembelajaran yaitu sebagai media penyampaian informasi. Bahan ajar yang baik adalah bahan ajar yang memuat komponen literasi sains secara seimbang [1].

Komponen bahan ajar sains yang memuat aspek literasi sains harus seimbang. Bahan ajar tersebut memuat 4 aspek yaitu sains sebagai batang tubuh pengetahuan, sains sebagai cara menyelidiki, sains sebagai cara berpikir, dan interaksi sains, teknologi dan masyarakat. Bahan ajar yang memuat kemampuan literasi sains secara seimbang juga harus membuat peserta didik mengetahui bagaimana teknologi mempengaruhi laju lingkungan serta masyarakat secara timbal balik, sehingga diharapkan siswa memiliki kepedulian terhadap lingkungannya [6].

Rendahnya kategori literasi sains disebabkan karena buku sains tidak menekankan bagaimana seorang ilmuwan melakukan eksperimen, menunjukkan perkembangan sains, hubungan sebab akibat, mendiskusikan fakta dan bukti, serta menyajikan metode ilmiah dan pemecahan masalah. Pelajaran sains sebaiknya lebih menekankan kepada aktivitas siswa, mengurangi kegiatan mengingat pengetahuan berupa fakta-fakta, lebih menekankan keterampilan proses sains untuk mendapatkan konsep, siswa belajar aktif dan sebagian besar waktu siswa dihabiskan di laboratorium atau kerja lapangan [7].

Hasil observasi yang dilakukan oleh Kuswandari dkk. (2013) bahwa peserta didik sering tidak bisa mengikuti pelajaran Fisika dengan baik karena mereka kurang mengerti. Fisika dianggap kurang menarik dan tidak dapat dipahami karena isi dan struktur mata pelajaran Fisika itu sendiri yang memang membutuhkan pengetahuan awal untuk dapat dipahami. Ini membuat Fisika sehingga terkesan susah dan banyak konsep-konsepnya yang abstrak [2].

Bahan ajar yang memuat literasi sains dengan indikator interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat masih kurang. Oleh karena itu, perlu adanya pengembangan bahan ajar fisika berbasis literasi sains yang seimbang dengan lebih menekankan indikator literasi sains interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat. Pada penelitian ini akan dikembangkan bahan ajar fisika kelas X semester 1 bermuatan literasi sains.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Metode penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk berupa bahan ajar Fisika SMA/MA. Tahapan penelitian ini adalah:

- Tahap persiapan: menentukan potensi dan masalah, mengumpulkan data dan menyusun proposal, melakukan revisi proposal, dan membuat instrumen.
- Tahap pelaksanaan: mendesain produk.
- Tahap akhir: melakukan validasi produk, merevisi produk, mengolah data dan menarik kesimpulan.

Pengolahan data dihitung dengan persamaan (1).

$$\text{Persentase nilai yang dicapai} = \frac{\text{Jumlah skor responden}}{\text{Jumlah seluruh responden}} \times 100\% \quad (1)$$

Hasil perhitungan persentase dan kategori direkapitulasi menggunakan kriteria tingkat ketercapaian sesuai tabel 1.

Tabel 1. Kriteria tingkat ketercapaian

Tingkat pencapaian Kualifikasi	Kategori	Keterangan
80% - 100%	Sangat layak	Baik, tidak perlu revisi
60% - 79%	Layak	Baik, perlu direvisi sebagian
50% - 59%	Kurang Layak	Kurang baik, revisi sebagian dan pengkajian ulang isi atau materi

< 50%	Tidak Layak	Tidak baik, revisi total
-------	-------------	--------------------------

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Produk diuji kelayakannya oleh 3 ahli, yaitu ahli materi, ahli media dan ahli praktisi. Penilaian kelayakan bahan ajar dengan menggunakan beberapa aspek yang dijabarkan pada Tabel 2 untuk ahli media, Tabel 3 untuk ahli praktisi dan Tabel 4 untuk ahli materi.

Tabel 2. Penilaian Validasi Media

Kriteria	Indikator
Aspek kelayakan kegrafikan	A. Ukuran buku
	B. Tipografi <i>cover</i> buku
	C. Ilustrasi buku
	D. Tata letak isi buku
	E. Tipografi isi buku
	F. Ilustrasi isi buku

Tabel 3. Penilaian Validasi Praktisi

Kriteria	Indikator Penilaian
Aspek kelayakan materi	A. Ketertarikan
	B. Tampilan
	C. Materi
	D. Kesesuaian bahan ajar bermuatan literasi sains
	E. Bahasa

Tabel 4. Penilaian Validasi Materi

Kriteria	Indikator
I. Aspek kelayakan isi	A. Kesesuaian Materi dengan KD
	B. Keakuratan Materi
	C. Kemutakhiran Materi
	D. Mendorong Keingintahuan
II. Aspek kelayakan penyajian	A. Teknik Penyajian
	B. Pendukung Penyajian
	C. Penyajian Pembelajaran
	D. Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir
III. Aspek kelayakan kebahasaan	A. Lugas
	B. Komunikatif
	C. Dialogis dan Interaktif
	D. Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta didik
	E. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa
IV. Aspek penilaian literasi sains	A. Sains sebagai batang tubuh pengetahuan (<i>a body of knowledge</i>)
	B. Sains sebagai cara untuk menyelidiki (<i>way of investigating</i>)
	C. Sains sebagai cara berpikir (<i>way of thinking</i>)

D. Interaksi antara sains teknologi dan masyarakat (*interaction of science, technology and society*)

3.1.1 Hasil validasi ahli materi

Hasil validasi ahli materi ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Hasil Penilaian Bahan Ajar Fisika oleh Ahli Materi

Aspek Indikator	Skor Maksimum	Skor yang diperoleh	Persentase
Aspek kelayakan isi	48	38	79 %
Aspek kelayakan penyajian	48	38	79 %
Aspek kelayakan kebahasaan	32	24	75 %
Aspek penilaian literasi sains	48	41	85 %
Jumlah total			
Skor Maksimal		141	
Persentase		176	
Kriteria		80%	
		Sangat Layak	

3.1.2 Hasil validasi ahli media

Hasil validasi ahli media ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Data Hasil Penilaian Bahan Ajar Fisika oleh Ahli Media

Aspek Indikator	Skor Maksimum	Skor yang Diperoleh	Persentase
Ukuran Buku	4	4	100 %
Tipografi cover	4	3	75 %
Ilustrasi buku	4	4	100 %
Tata letak isi buku	20	19	95 %
Tipografi isi buku	12	12	100 %
Ilustrasi isi buku	8	8	75%
Jumlah total			
Skor Maksimal		48	
Persentase		52	
Kriteria		92 %	
		Sangat layak	

3.1.3 Hasil validasi ahli praktisi

Hasil validasi ahli praktisi ditunjukkan pada Tabel 7

Tabel 7. Data Hasil Penilaian Bahan Ajar Fisika oleh Ahli Praktisi

Aspek Indikator	Skor Maksimum	Skor yang Diperoleh	Persentase
Ketertarikan	16	15	93 %
Tampilan	12	10	83 %
Materi	28	26	92 %
	48	44	91 %

Kesesuaian bahan ajar bermuatan literasi sains Bahasa	12	12	100 %
Jumlah total			
Skor Maksimal	107		
Persentase	116		
Kriteria	92 %		
	Sangat layak		

3.2 Pembahasan

Keberhasilan belajar siswa di sekolah dipengaruhi oleh bahan ajar. Keberadaan bahan ajar sangat penting dalam menunjang keberhasilan pembelajaran. Bahan ajar menjembatani dan memadukan antara pengalaman dan pengetahuan. Bahan ajar yang bermuatan literasi sains hendaknya memberikan peluang kepada siswa untuk dapat mengembangkan kemampuan inkuiri, kemampuan proses, kemampuan literasi sains dan kemampuan berpikir [8].

Model pengembangan ini menggunakan *Research and Development (R&D)*. Tahap pertama adalah menganalisis bahan ajar yang digunakan di sekolah. Tahapan awal analisis bahan ajar tersebut adalah melakukan studi literatur tentang literasi sains dan buku ajar serta menyusun indikator kategori literasi sains menurut teori Chippetta. Setelah melakukan berbagai proses seperti identitas masalah atau potensi, tahap yang digunakan selanjutnya yaitu pengumpulan data. Tahap pengumpulan data ini dilakukan untuk menganalisis bahan ajar terkait keseimbangan aspek literasi sains. Pengambilan data dilakukan dengan mengumpulkan buku ajar yang digunakan di sekolah dan mewawancarai salah satu guru yang ada di kecamatan Mayong, Jepara. Hasil wawancara tersebut digunakan sebagai perbaikan dalam bahan ajar agar sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan guru, serta sesuai dengan kurikulum yang berlaku.

Tahap desain produk dengan pembuatan draf bahan ajar, *layout* materi yang berisi kegiatan literasi sains, gambar dan informasi tambahan sebagai isi dari bahan ajar. Dalam pembuatan bahan ajar ini ditentukan beberapa fitur untuk mewakili empat aspek literasi sains. Fitur yang digunakan antara lain : “Mari belajar”, “Mari berdiskusi”, “Mari berpikir”, “Mari bereksplorasi”, “Mari bereksperimen”, “Apresiasi Ilmuwan”, “Sains dalam kehidupan” dan “Tugas mandiri”. Diharapkan fitur-fitur tersebut mampu menyampaikan pesan dari masing-masing aspek literasi sains dan sesuai dengan indikator yang telah digunakan.

Pembuatan bahan ajar ini menggunakan aplikasi *kvisoft flipbook maker* yang memudahkan peserta didik dalam mengaksesnya, tidak perlu mencetak bahan ajar tersebut. Tahap selanjutnya yaitu validasi bahan ajar kepada para ahli. Validasi dilakukan oleh 1 dosen Pendidikan Fisika ahli materi, 1 dosen Pendidikan Fisika ahli media dan 1 guru Fisika ahli praktisi. Bahan ajar fisika bermuatan literasi sains dikatakan dapat digunakan atau layak digunakan apabila skor validasi dari tiap butir persentase kriteria tingkat kelayakan layak atau sangat layak. Apabila butir penilaian diperoleh persentase pada tingkat kelayakan kategori tidak layak atau sangat tidak layak, maka bahan ajar fisika bermuatan literasi sains dikatakan tidak valid atau tidak layak digunakan. Untuk validasi ahli materi diperoleh 80 dengan kriteria baik dan sangat layak digunakan dengan adanya revisi berupa penambahan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar. Hasil dari validasi ahli media diperoleh 92% yang dikategorikan sangat layak dan dapat digunakan dengan adanya revisi berupa perbaikan pada ukuran dan jenis font bagian halaman agar tidak lebih dominan dari huruf pada materi. Hasil validasi ahli praktisi memperoleh 92% dengan kategori sangat layak dan dapat digunakan dengan adanya revisi yaitu menyesuaikan kompetensi dasar yang terbaru untuk materi kelas X semester gasal yaitu pada materi dinamika hukum Newton yang diganti dengan materi gerak parabola.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penilaian para validator terhadap pengembangan bahan ajar termasuk dalam kategori layak digunakan sebagai bahan ajar yang menunjang pembelajaran Fisika. Literasi sains yang muncul pada bahan ajar yaitu peserta didik untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan. Aspek ini sebagai bentuk sains sebagai batang tubuh pengetahuan dengan indikator mengajukan pertanyaan kepada siswa untuk mengingat pengetahuan. Selain itu, peserta didik melakukan praktikum

atau percobaan. Aspek ini sebagai bentuk sains sebagai cara untuk menyelidiki dengan indikator pembelajaran melibatkan siswa dalam eksperimen atau aktivitas berpikir. Aspek lain yang ditemukan dalam bahan ajar yaitu peserta didik mengapresiasi para ilmuwan atas temuan dan jasa-jasanya dalam perkembangan keilmuan atau teknologi. Aspek ini sebagai bentuk sains sebagai cara berpikir dengan indikator penggambaran bagaimana seorang ilmuwan melakukan eksperimen. Bahan ajar ini belum diujicobakan ke siswa, sehingga belum mengetahui kemampuan literasi sains peserta didik secara langsung. Namun demikian, bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan dilengkapi petunjuk penggunaan bahan ajar yang dapat membantu belajar peserta didik secara mandiri dan disertai empat aspek literasi sains [9].

Penelitian dan pengembangan bahan ajar bermuatan literasi sains sebelumnya juga pernah dilakukan oleh Safitri, dkk. [6]. Dalam penelitian dan pengembangan tersebut, hasil pengujian kelayakan bahan ajar didapatkan hasil rata-rata penilaian kelayakan bahan ajar oleh ketiga validator adalah 90,42% dengan kriteria sangat valid. Sejalan dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh Atmaji & Maryani, (2018), keefektifan bahan ajar berorientasi literasi sains adalah dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dan peserta didik dan guru bertanya jawab pada saat pembelajaran. Peserta didik menjawab pertanyaan dengan mencontohkan kejadian yang dialaminya serta yang ditemuinya dalam kehidupan sehari-hari [10].

4. Simpulan

Telah dikembangkan bahan ajar fisika SMA/MA kelas X Semester 1 bermuatan literasi sains. Pengembangan dilakukan dengan menambahkan aspek literasi sains diantaranya aspek sains sebagai batang tubuh pengetahuan, sains sebagai cara untuk menyelidiki, sains sebagai cara berpikir, dan interaksi antara sains teknologi dan masyarakat. Bahan ajar fisika kelas X semester 1 bermuatan literasi sains layak digunakan dengan rata-rata penilaian 88%.

Daftar Pustaka

- [1] Sari D N A, Rusilowati A dan Nuswowati M 2017 Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa *Pancasakti Science Education Journal* 2(2) 114-124.
- [2] Kuswandari M, Sunarno W dan Supurwoko 2013 Pengembangan Bahan Ajar Fisika Sma Dengan Pendekatan Kontekstual Pada Materi Pengukuran Besaran Fisika *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Sebelas Maret* 1(2) 41-44.
- [3] Avikasari, Rukayah dan Mintasih I 2018 Keefektifan Penggunaan Bahan Ajar Science Literacy terhadap Peningkatan Prestasi Belajar *Jurnal Kependidikan* 2(2) 221–234.
- [4] Susanti M, Rusilowati A dan Susanto H 2015 Pengembangan Bahan Ajar Ipa Berbasis Literasi Sains Bertema Listrik Dalam Kehidupan Untuk Kelas IX *Unnes Physics Education Journal* 4(3) 43-49.
- [5] Andriani N, Saparini S dan Akhsan H 2018 Kemampuan Literasi Sains Fisika Siswa SMP Kelas VII Di Sumatera Selatan Menggunakan Kerangka PISA (Program for International Student Assesment) *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika* 6 (3) 278-291.
- [6] Safitri A, Rusilowati A dan Sunarno 2015 Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Berbasis Literasi Sains Bertema Gejala Alam *Education Journal* 3(1) 32-40.
- [7] Maturradiyah N dan Rusilowati A 2015 Analisis Buku Ajar Fisika Sma Kelas Xii Di Kabupaten Pati Berdasarkan Muatan Literasi Sains *UPEJ (Unnes Physics Education Journal)* 3(1) 32-40.
- [8] Sugianto A D P A R 2017 Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains Materi Suhu dan Kalor *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA* 7(1) 58-67.
- [9] Rusmiyati E, Saptaningrum E dan Nuvtialia D 2017 Penggunaan Bahan Ajar Literasi Sains terhadap Pemahaman Konsep pada Materi Pencemaran Lingkungan *SNSE IV (Seminar Nasional Sains dan Entrepreneurship IV) Universitas PGRI Semarang*
- [10] Atmaji R D dan Maryani I 2018 Pengembangan E-Modul Berbasis Literasi Sains. *Fundamental Pendidikan Dasar* 1(1) 28–34.