

## PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA TERPADU BERBASIS LITERASI SAINS BERTEMA APLIKASI KONSEP ENERGI DALAM KEHIDUPAN

Amelia Cristina✉, Ani Rusilowati, Sunarno

Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Gedung D7 Lt. 2, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*

Diterima Februari 2016

Disetujui Februari 2016

Dipublikasikan April 2016

*Keywords:*

*Development, Teaching*

*Materials, Scientific Literacy*

### Abstrak

Kualitas pendidikan di Indonesia masih rendah khususnya dalam bidang sains berdasarkan hasil studi PISA dan TIMSS. Salah satu cara yang dilakukan oleh pemerintah adalah melalui pendayagunaan bahan ajar. Bahan ajar memiliki peran yang penting dalam pembelajaran termasuk pembelajaran terpadu. Namun dalam kenyataannya, bahan ajar IPA Terpadu yang beredar belum menunjukkan keseimbangan kategori literasi sains. Oleh sebab itu, perlu dikembangkan bahan ajar IPA terpadu yang berbasis literasi sains. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik, tingkat kelayakan dan keterbacaan bahan ajar, serta peningkatan kemampuan literasi sains siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Karakteristik bahan ajar memiliki empat aspek literasi sains yang dikemas dengan proporsi yang seimbang. Hasil penelitian menunjukkan tingkat kelayakan bahan ajar sebesar 91,73% dan tingkat keterbacaan bahan ajar sebesar 91,51%. Selain itu, peningkatan kemampuan literasi sains untuk ranah kognitif pada kelas eksperimen sebesar 0,67, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 0,21. Hasil belajar ranah psikomotorik dan afektif kelas eksperimen lebih besar dibandingkan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

### Abstract

*The quality of education in Indonesia is still low, especially in science is based on the results of PISA and TIMSS studies. One way in which the government is through the utilization of teaching materials. Teaching materials have an important role in learning included in the integrated learning. But in reality, integrated science teaching materials has not shown any outstanding balance scientific literacy category. Therefore, it is necessary to develop an integrated science teaching materials based scientific literacy. This study aims to determine the characteristics, the feasibility and readability of teaching materials, and the enhancement of students' science literacy skills. The method used is a method of research and development. Characteristics of teaching materials has four aspects that are packed with well-balanced proportions. The results showed the feasibility level of 91.73% of teaching materials and teaching materials readability level of 91.51%. In addition, the enhancement of students' science literacy skills in the experimental class of 0.67, while the control class is 0.21. Results psychomotor and affective domains of learning experiment class is greater than the control class. This shows that the teaching materials developed can increase scientific literacy of students.*

## PENDAHULUAN

Era globalisasi menuntut adanya sumber daya manusia yang berkualitas. Berbagai bukti menunjukkan bahwa kemajuan suatu bangsa tidak ditentukan oleh seberapa banyak sumber daya alam yang dimilikinya, melainkan ditentukan oleh kualitas dari sumber daya manusianya sendiri. Pembentukan sumber daya manusia yang berkualitas diperoleh dari proses panjang yang dapat mengantarkannya pada gerbang ilmu pengetahuan untuk melahirkan kaum intelektual yang unggul. Ilmu pengetahuan tersebut dapat diperoleh melalui pendidikan. Oleh karena itu, upaya peningkatan kualitas

pendidikan merupakan sesuatu hal yang tidak dapat ditawar lagi dalam rangka meningkatkan sumber daya manusia yang unggul dan berkualitas. Namun dalam kenyataannya, untuk beberapa dekade ini Indonesia kalah bersaing dengan negara-negara lain khususnya terkait dalam hal pendidikan. Ini menunjukkan bahwa mutu pendidikan Indonesia sedang mengalami kemunduran. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil studi PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang menunjukkan bahwa kemampuan siswa Indonesia masih sangat lemah.

Tabel 1. Posisi Indonesia dibandingkan Negara-negara Lain berdasarkan Studi PISA

Tahun Studi	Mata Pelajaran	Skor Rata-rata Indonesia	Skor Rata-rata Internasional	Peringkat Indonesia	Jumlah Negara Peserta Studi
2000	Sains	393	500	38	41
2003		395	500	38	40
2006		393	500	50	57
2009		383	500	60	65

sumber : litbang.kemdikbud.go.id

Tabel 1.1 menunjukkan bahwa kemampuan siswa Indonesia dalam bidang sains masih jauh di bawah rata-rata internasional dilihat dari rata-rata skor yang diperoleh. Berdasarkan beberapa hal yang telah diuraikan, pemerintah berupaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Salah satu cara yang dilakukan oleh pemerintah adalah melalui pendayagunaan bahan ajar. Bahan ajar memiliki peran yang penting dalam pembelajaran termasuk dalam pembelajaran terpadu.

Proses pembelajaran IPA atau sains lebih menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar secara alamiah (Yulianti & Wiyanto, 2009). Melalui pembelajaran IPA terpadu, siswa dapat memperoleh pengalaman langsung, sehingga dapat menambah kekuatan untuk

menerima, menyimpan, dan menerapkan konsep yang telah dipelajari sehingga, siswa terlatih untuk menemukan sendiri berbagai konsep secara menyeluruh (holistik), bermakna, otentik, dan aktif. Salah satu kondisi yang harus dipenuhi dalam pembelajaran IPA yaitu buku teks yang relevan, signifikan, dan mutakhir (Hasruddin, 2011). Buku teks atau bahan ajar yang dimaksud adalah bahan ajar yang mampu membuat siswa mengalami proses pembelajaran secara utuh, memahami fenomena alam melalui kegiatan pemecahan masalah, metode ilmiah, dan meniru cara ilmuwan bekerja dalam menemukan fakta baru.

Dalam Bybee *et al.* (2009: 865) menjelaskan bahwa "*Scientific literacy has become the term used to express the broad and encompassing purpose of science education*". Ini menunjukkan bahwa literasi sains telah menjadi

tujuan utama dari pendidikan sains. Utami (2014) juga menjelaskan bahwa fokus yang dipentingkan dalam pendidikan sains dalam menunjang keberhasilan belajar adalah literasi sains.

Menurut Chiapetta et al. (1991), “ the four major themes (categories) of scientific literacy, are as follows: (1) the knowledge of science, (2) the investigative nature of science, (3) science as a way of thinking, (4) interaction of science, technology, and society “. Selain itu, Adisendjaja (2008) menjelaskan juga bahwa penyusunan materi pendidikan sains hendaknya merupakan akumulasi dari pengetahuan sains, penyelidikan hakikat sains, sains sebagai cara berpikir, serta interaksi sains, teknologi, dan masyarakat.

Dalam hal ini, diperlukan suatu bahan ajar IPA terpadu yang berbasis literasi sains untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Namun dalam kenyataannya, bahan ajar IPA Terpadu yang beredar belum menunjukkan keseimbangan kategori literasi sains. Hal ini berdasarkan hasil penelitian Utami (2014) yang menjelaskan bahwa buku-buku teks IPA kelas VIII sudah merefleksikan literasi sains untuk tiap aspeknya, namun proporsi kemunculan tiap aspek literasi sains tidak seimbang. Aspek literasi sains yang paling menonjol adalah sains sebagai batang tubuh pengetahuan dan aspek

yang paling kurang adalah aspek interaksi sains, masyarakat, dan teknologi. Oleh karena itu, diperlukan suatu bahan ajar yang didalamnya tidak hanya memuat tentang pengetahuan sains saja, melainkan juga tentang penyelidikan hakikat sains, sains sebagai cara berpikir, interaksi sains, teknologi, dan masyarakat. Selain memuat 4 kategori tersebut, terdapat penggunaan tema khusus untuk mengkaji konsep antar mata pelajaran IPA (Fisika, Kimia, Biologi) dalam bahan ajar yang dikembangkan. Tema khusus yang diambil yaitu tentang penerapan konsep energi yang biasa dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, sehingga dapat dengan mudah dipahami oleh siswa.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka peneliti akan melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu berbasis Literasi Sains bertema Aplikasi Konsep Energi dalam Kehidupan”.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik bahan ajar, tingkat kelayakan dan keterbacaan bahan ajar, serta mengetahui peningkatan kemampuan literasi sains siswa yang menggunakan bahan ajar IPA Terpadu berbasis Literasi Sains bertema Aplikasi Konsep Energi dalam Kehidupan dan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development*. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Cimanggu yang beralamat di Jalan Raya Cimanggu No. 198 Kecamatan Cimanggu, Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah. Subjek uji coba skala kecil dari penelitian ini adalah 10 siswa kelas VIII, sedangkan subjek uji coba skala besar terdiri atas 35 siswa kelas VIII B sebagai kelas eksperimen dan 36 siswa kelas VIII D

sebagai kelas kontrol. Sampel yang diambil menggunakan teknik *Simple Random Sampling*.

Data penelitian diambil dengan menggunakan angket uji kelayakan bahan ajar, lembar soal tes rumpang, lembar penilaian afektif, lembar penilaian psikomotorik, dan lembar soal tes peningkatan kemampuan literasi sains. Data yang diperoleh dari hasil penelitian berupa penilaian kelayakan bahan ajar, keterbacaan bahan ajar, dan peningkatan kemampuan literasi sains yang terdiri dari ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian berupa bahan ajar IPA Terpadu berbasis Literasi Sains bertema Aplikasi Konsep Energi dalam Kehidupan yang melalui tahap pengujian meliputi karakteristik bahan ajar, kelayakan bahan ajar, keterbacaan bahan ajar, dan peningkatan kemampuan literasi sains siswa. Karakteristik bahan ajar yang dikembangkan memiliki empat aspek literasi sains yang dikemas dengan proporsi yang seimbang. Adapun empat aspek literasi sains tersebut meliputi sains sebagai batang tubuh pengetahuan, sains sebagai cara untuk menyelidiki, sains sebagai cara berpikir, interaksi sains, teknologi, dan masyarakat.

Hasil penelitian berupa bahan ajar IPA Terpadu berbasis Literasi Sains bertema Aplikasi Konsep Energi dalam Kehidupan yang melalui tahap pengujian meliputi karakteristik bahan ajar, kelayakan bahan ajar, keterbacaan bahan ajar, dan peningkatan kemampuan literasi sains siswa. Karakteristik bahan ajar yang dikembangkan memiliki empat aspek literasi sains yang dikemas dengan proporsi yang seimbang. Adapun empat aspek literasi sains tersebut meliputi sains sebagai batang tubuh pengetahuan, sains sebagai cara untuk menyelidiki, sains sebagai cara berpikir, interaksi sains, teknologi, dan masyarakat.

Aspek sains sebagai batang tubuh pengetahuan tertuang dalam fitur utama "Ayo Belajar!" dan aspek sains sebagai cara untuk menyelidiki tertuang dalam fitur "Mencoba Yuk!". Selanjutnya, aspek sains sebagai cara berpikir tertuang dalam fitur "Ayo Berpikir Ilmiah!", sedangkan aspek interaksi sains, teknologi, dan masyarakat tertuang dalam fitur "Sains dalam Kehidupan". Proporsi aspek literasi sains dalam bahan ajar memenuhi perbandingan 2: 1: 1: 1 yang berpedoman pada hasil penelitian Wilkinson (1999). Hal ini dapat dikatakan bahwa proporsi aspek literasi sains dalam bahan ajar adalah seimbang.

Penilaian kelayakan bahan ajar IPA Terpadu berbasis Literasi Sains bertema Aplikasi Konsep Energi dalam Kehidupan menggunakan

angket yang terdiri dari 5 aspek kelayakan, yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, kelayakan grafis, dan kelayakan muatan literasi sains. Angket yang disusun berpedoman pada Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) dan muatan literasi sains yang berpedoman pada Chiapetta *et al.* (1991). Penilaian dilakukan oleh 3 validator meliputi 2 dosen dan 1 guru IPA SMP Negeri 1 Cimanggu. Adapun rata-rata persentase tiap aspek kelayakan yaitu 93,23% kelayakan isi, 88,33% kelayakan penyajian, 94,87% kelayakan bahasa, 93,94% kelayakan grafis, dan 88,27% kelayakan literasi sains. Masing-masing aspek kelayakan tersebut termasuk dalam kategori sangat valid.

Bahan ajar sangat penting bagi siswa, maka sudah selayaknya dilakukan evaluasi terutama dari segi tingkat pemahamannya (Widodo, 1995). Oleh karena itu, dilakukan uji keterbacaan bahan ajar. Penilaian keterbacaan bahan ajar melalui metode tes yaitu tes rumpang dengan subjek uji coba yaitu 10 siswa kelas VIII.

Hasil keterbacaan bahan ajar IPA terpadu berbasis literasi sains bertema aplikasi konsep energi dalam kehidupan sebesar 91,51% yang menunjukkan bahan ajar mudah dipahami oleh siswa SMP. Seperti yang dikemukakan oleh Ayodele & Olagoke (2012) bahwa bahan-bahan teks yang akan disampaikan kepada siswa harus disesuaikan dengan tingkat pemahaman pembaca dan usia mereka untuk memudahkan pemahaman. Oleh karena itu, bahan ajar yang ditujukan untuk siswa SMP harus memenuhi tingkat pemahaman pembaca level siswa SMP. Hal ini juga berpengaruh terhadap minat siswa untuk membaca bahan ajar sains.

Peningkatan kemampuan literasi sains siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan oleh hasil belajar ranah kognitif, hasil belajar ranah afektif, dan hasil belajar ranah psikomotorik. Peningkatan kemampuan literasi sains ranah kognitif diukur dari nilai *pre-test* dan *post-test* yang diujikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil *pre-test* dan *post-test* tersebut dianalisis dengan

menggunakan uji gain. Berikut merupakan nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* secara singkat dari kelas kontrol dan kelas eksperimen.

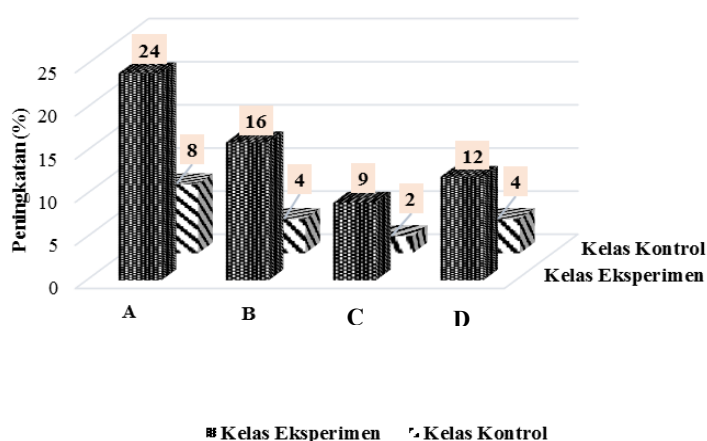
Tabel 2. Nilai Rata-Rata *Pre-test* dan *Post-test* dari Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Rata-Rata	Kelas	
	Kontrol	Eksperimen
<i>Pre-test</i>	24.75	15.11
<i>Post-test</i>	41.17	72.00

Berdasarkan hasil analisis uji *gain*, diperoleh *g* kelas kontrol sebesar 0,21 yang termasuk kategori rendah, sedangkan *g* untuk kelas eksperimen sebesar 0,67 yang termasuk

kategori sedang. Hal tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan literasi sains siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan peningkatan kemampuan literasi sains siswa kelas kontrol. Artinya ada peran yang cukup baik terhadap penggunaan bahan ajar IPA Terpadu berbasis Literasi Sains bertema Aplikasi Konsep Energi dalam Kehidupan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Adapun hasil analisis peningkatan tiap aspek literasi sains siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai berikut.

Hasil Peningkatan tiap Aspek Literasi Sains



Gambar 1. Hasil Peningkatan tiap Aspek Literasi Sains Siswa pada Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Keterangan :

- A : Sains sebagai Batang Tubuh Pengetahuan
- B : Sains sebagai Cara untuk Menyelidiki
- C : Sains sebagai Cara Berpikir
- D : Interaksi Sains, Teknologi, dan Masyarakat

Dalam proses pembelajaran, peneliti memilih strategi pembelajaran yaitu membaca, sedangkan metode pembelajaran berupa ceramah, demonstrasi, diskusi, dan eksperimen. Strategi dan metode pembelajaran tersebut dipilih karena sesuai dengan materi yang disampaikan yaitu bab Usaha dan Energi. Menurut Prasetyo (2011), guru sains dituntut

untuk mampu mendesain pembelajaran yang baik, yang ditunjang dengan pemilihan metode yang tepat sesuai dengan karakter materi.

Untuk data hasil belajar ranah afektif kelas eksperimen dan kelas kontrol diambil pada saat proses pembelajaran. Aspek yang diamati berkaitan dengan rasa ingin tahu dan kerjasama. Indikator dalam aspek rasa ingin tahu yaitu mengajukan pertanyaan dan menyampaikan pendapat, sedangkan indikator dalam aspek kerjasama adalah bekerjasama dalam kelompok. Pada ranah afektif diperoleh kesimpulan bahwa terdapat perbedaan nilai afektif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perbedaan yang cukup terlihat pada penilaian ranah afektif ini

adalah kekompakkan siswa saat bekerjasama dengan kelompok pada proses pembelajaran baik pada saat diskusi kelompok maupun praktikum.

Selanjutnya, data hasil belajar ranah psikomotorik kelas eksperimen dan kelas kontrol diambil pada saat percobaan. Aspek yang diamati yaitu berkaitan dengan penggunaan alat dan bahan serta pengolahan data. Adapun indikator yang digunakan dalam aspek penggunaan alat dan bahan yaitu menyiapkan alat dan bahan serta merangkai alat, sedangkan indikator yang digunakan dalam aspek pengolahan data yaitu mengolah data hasil pengamatan. Berdasarkan analisis data

penelitian, diketahui bahwa terdapat perbedaan nilai psikomotorik yang diperoleh kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini disebabkan oleh siswa-siswa pada kelas eksperimen cukup mandiri dibandingkan kelas kontrol. Sebagai contoh dalam menyiapkan alat dan bahan, terdapat siswa-siswa yang menyiapkan alat dan bahan tanpa bantuan guru, sedangkan pada kelas kontrol tidak terdapat siswa yang menyiapkan alat dan bahan tanpa bantuan guru. Berdasarkan ketiga hasil belajar yang telah dianalisis dapat disimpulkan bahwa bahan ajar IPA terpadu berbasis literasi sains dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian “Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu berbasis Literasi Sains bertema Aplikasi Konsep Energi dalam Kehidupan” dapat disimpulkan bahwa bahan ajar layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Saran yang dapat diberikan untuk hasil penelitian ini, antara lain: guru IPA perlu memberikan perhatian

husus pada kemampuan berpikir siswa melalui pembiasaan untuk menyampaikan setiap bagian materi yang terdapat dalam bahan ajar IPA berbasis literasi sains pada saat pembelajaran dan perlu mempertimbangkan pemilihan waktu penelitian secermat mungkin apabila penelitian dilaksanakan pada semester genap menjelang Ujian Nasional (UN).

## DAFTAR PUSTAKA

- Adisendjaja, Y. H. 2008. Analisis Buku Ajar Biologi SMA Kelas X di Kota Bandung Berdasarkan Literasi Sains. [Online]. Tersedia di [http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR.\\_PEND.\\_BIOLOGI/195512191980021-YUSUF\\_HILMI\\_ADISENDJAJA/PENELITIAN\\_ANALISIS\\_BUKU\\_LITERASI\\_SAINS.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._BIOLOGI/195512191980021-YUSUF_HILMI_ADISENDJAJA/PENELITIAN_ANALISIS_BUKU_LITERASI_SAINS.pdf). [diakses 31-12-2014].
- Ayodele & M. Olagoke. 2012. Readability of Basic Science and Technology Textbooks for Primary Schools. *Research Journal in Organizational Psychology and Educational Studies*, 1(1): 33-36.
- Bybee, R., B. McCrae, & R. Laurie. 2009. “PISA 2006: An Assessment of Scientific Literacy”. *Journal Of Research in Science Teaching*, 46(8): 865-883.
- Chiappetta, E.L., D.A. Fillman, & G.H. Sethna. 1991. A Method to Quantify Major Themes of Scientific Literacy in Science Textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 28 (8): 713-725.
- Hasruddin. 2011. Pembelajaran IPA dalam Upaya Menciptakan Melek IPA bagi Siswa. *Jurnal Pendidikan Science*, 3(25): 36-44.
- Prasetyo, Z.K. & Tim. 2011. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Sains Terpadu untuk Meningkatkan Kognitif, Keterampilan Proses, Kreativitas, serta Menerapkan Konsep ilmiah Peserta Didik SMP. Laporan Penelitian Dana DIPA BLU UNY Tahun 2010. Yogyakarta: LP2M UNY.

- Trianto. 2007. Model Pembelajaran Terpadu dalam Teori dan Praktek. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Utami, F. D. 2014. Analisis Buku Teks Pelajaran IPA SMP Kelas VIII Berdasarkan Muatan Literasi Sains di Kota Semarang. Skripsi: Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Widodo, A.T. 1995. *Modifikasi Teks Rumpang untuk Bahan Ajar MIPA*. Kampus Bendan Ngisor: Lembaga Penelitian IKIP Semarang.
- Wilkinson, J. 1999. A Quantitative Analysis of Physics Textbooks for Scientific Literacy Themes. *Research in Science Education*, 29(3):385-399.