

PF-24: ANALISIS BUKU AJAR FISIKA SMA KELAS X DI KOTA BANDUNG BERDASARKAN KOMPONEN LITERASI SAINS

Mochamad Irsyan Sandi I.¹, Andhy Setiawan², Heni Rusnayati³

Universitas Pendidikan Indonesia

Abstrak

Literasi sains merupakan suatu hal yang penting untuk dikuasai setiap individu karena hal ini tidak hanya sebatas pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saja, tetapi berkaitan erat dengan bagaimana seseorang dapat memahami lingkungan hidup dan masalah-masalah lain yang dihadapi oleh masyarakat modern. Oleh karena itu, berbagai upaya untuk meningkatkan penguasaan literasi sains sangat diperlukan, salah satunya melalui peningkatan kualitas pembelajaran sains. Salah satu bagian penting dalam proses pembelajaran sains adalah buku ajar, karena buku ajar merupakan bagian yang sifatnya berhubungan langsung dengan anak didik, serta pada umumnya digunakan sebagai pegangan utama guru dan siswa dalam proses pembelajaran. Pentingnya literasi sains dan buku ajar tersebut melatarbelakangi penelitian ini, khususnya pada pembelajaran fisika. Penelitian ini menyajikan informasi mengenai ruang lingkup kategori literasi sains pada buku ajar fisika SMA Kelas X yang digunakan di Kota Bandung. Kategori literasi sains pada penelitian ini meliputi kategori pengetahuan sains, kategori penyelidikan hakikat sains, kategori sains sebagai cara berpikir, serta kategori interaksi sains, teknologi, dan masyarakat. Sebanyak tiga buku ajar fisika dijadikan sampel pada penelitian ini, dan masing-masing memberikan ruang lingkup kategori literasi sains yang berbeda-beda. Dari keseluruhan buku ajar yang dianalisis, secara umum menyajikan ruang lingkup kategori literasi sains sebagai berikut: 44,5% memuat kategori pengetahuan sains, 17,0% memuat kategori penyelidikan hakikat sains, 29,4% memuat kategori sains sebagai cara berfikir, dan 9,1% memuat kategori interaksi sains, teknologi, dan masyarakat. Data tersebut memberikan gambaran bahwa buku ajar fisika yang beredar umumnya menekankan pada kumpulan pengetahuan sains. Hal ini ditunjukkan dengan besarnya persentase untuk kategori pengetahuan sains.

1. PENDAHULUAN

Salah satu faktor yang berpengaruh dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada zaman sekarang adalah kemampuan yang berhubungan dengan penguasaan sains, yang dimunculkan dengan istilah literasi sains (*scientific literacy*). Literasi sains merupakan suatu hal yang sangat penting untuk dikuasai setiap individu karena hal ini berkaitan erat dengan bagaimana seseorang dapat memahami lingkungan hidup dan masalah-masalah lain yang dihadapi oleh masyarakat modern yang sangat bergantung pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, termasuk juga masalah sosial kemasyarakatan. Literasi sains dapat menjadi dasar seseorang dalam mengambil suatu tindakan dengan memperhitungkan akibat-akibat yang mungkin akan terjadi. Jadi, literasi sains ternyata bukan hanya berpengaruh terhadap perkembangan sains dan teknologi saja, tetapi mempunyai pengaruh yang lebih luas dalam kehidupan manusia yang dapat mencerminkan budaya suatu komunitas.

Menurut *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD, 2003), literasi sains didefinisikan sebagai kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta untuk memahami alam semesta dan membuat keputusan dari perubahan yang terjadi karena aktivitas manusia.

Penguasaan literasi sains tidak dapat dimunculkan begitu saja dalam waktu yang singkat, tetapi membutuhkan waktu yang cukup panjang untuk pembentukannya. Salah satu langkah untuk membentuk kemampuan sains adalah melalui pendidikan, khususnya pembelajaran sains. Orientasi pembentukan literasi sains yang komprehensif harus mulai diterapkan kepada anak-anak sejak usia dini, tentunya dengan memperhitungkan pertumbuhan dan perkembangan anak. Peran anak-anak sebagai siswa akan sangat vital di masa yang akan datang, karena oleh anak-anak inilah perkembangan budaya (IPTEK, sosial kemasyarakatan, dll) bangsa ini akan dijalankan kelak. Melalui penguasaan literasi sains, diharapkan siswa-siswa di Indonesia akan mampu untuk menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat berguna, baik bagi dirinya sendiri, masyarakat, maupun bagi kemajuan bangsa secara lebih luas.

Berdasarkan kondisi yang terjadi pada saat ini, literasi sains Indonesia masih tertinggal cukup jauh dibandingkan dengan negara lain. Hasil studi internasional melalui *Programme for International Student Assessment* (PISA) dapat dijadikan rujukan mengenai rendahnya literasi sains anak-anak Indonesia dibandingkan dengan negara lain. Program ini merupakan studi lintas negara yang dilaksanakan secara berkala untuk memonitor hasil sistem pendidikan dari sudut pencapaian hasil belajar peserta didik di tiap negara peserta dalam beberapa literasi,

meliputi literasi membaca (*reading literacy*), literasi matematika (*mathematical literacy*), serta literasi sains (*scientific literacy*) (Firman, 2006: 1). Berdasarkan hasil PISA tahun 2009 (OECD, 2010), rata-rata nilai literasi sains anak Indonesia adalah 383, yang menempatkan Indonesia di peringkat 60 dari 65 negara peserta PISA 2009. Posisi ini jauh di bawah negara ASEAN lainnya, yakni Singapura dan Thailand yang masing-masing berada pada peringkat 4 dan 49. Menurut Hayat (Adisendjaja, 2009: 2), pada tingkat kemampuan ini siswa umumnya hanya mampu mengingat fakta, terminologi, hukum sains, serta menggunakan pengetahuan sains yang bersifat umum dalam mengambil dan mengevaluasi kesimpulan. Begitupun jika melihat hasil pada PISA tahun 2000, 2003, dan 2006, Indonesia masih berada pada jajaran peringkat bawah dibandingkan dengan negara lain yang mengikuti program ini.

Banyak sekali faktor yang diduga menyebabkan rendahnya literasi sains anak-anak Indonesia yang berkaitan dengan proses pendidikan yang berjalan, diantaranya adalah: (a) sistem pendidikan yang diterapkan, (b) pemilihan model, pendekatan, metode, strategi pembelajaran, dll, (c) pemilihan sumber belajar, (d) gaya belajar siswa (e) sarana prasarana pembelajaran, dan banyak faktor lainnya. Faktor – faktor di atas sangat menarik untuk dijadikan sebagai bahan penelitian pendidikan, khususnya penelitian yang berhubungan dengan literasi sains. Namun, salah satu dari faktor-faktor di atas yang berkaitan langsung dan bersifat dekat dengan siswa adalah sumber belajar, baik dari buku ajar maupun sumber belajar lainnya. Oleh karena itu, analisis terhadap kondisi buku ajar yang saat ini banyak beredar sangat penting untuk dilakukan, terutama analisis yang berhubungan dengan literasi sains.

Dalam jurnal penelitian yang ditulis oleh Adisendjaja (2009: 2), Stake dan Easley mengemukakan bahwa 90% guru sains menggunakan buku dalam proses belajar mengajar. Buku ajar berperan penting bagi guru sains sekolah menengah, selain sebagai alat bantu pembelajaran juga berperan dalam mendidik generasi muda. Oleh karena itu, guru dan siswa sangat membutuhkan sumber belajar dalam proses pembelajaran, sehingga disadari bahwa salah satu faktor penentu peningkatan mutu pembelajaran adalah dengan meningkatkan kualitas sumber belajar tersebut.

Penguasaan literasi sains tidak hanya merupakan tuntutan perkembangan zaman secara umum, tetapi penguasaan literasi sains juga merupakan hal yang dituntut oleh kurikulum yang berlaku di Indonesia. Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) (2006) mengungkapkan bahwa, “Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan cara mencari tahu tentang fenomena alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pendidikan IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari”.

Menurut uraian tersebut, pembelajaran sains bukan hanya berorientasi pada penguasaan konten saja, tetapi juga dituntut pada penguasaan proses dan konteks sains. Sehingga, buku ajar yang merupakan bentuk turunan dari kurikulum secara tidak langsung dituntut untuk memuat semua aspek sains, yakni aspek konten, proses, dan konteks, dimana ketiganya merupakan hal yang dituntut dari penguasaan literasi sains.

Kirham (Widyaningtyas, 2008: 2) mengemukakan bahwa sains hendaknya merupakan akumulasi dari konten, proses, dan konteks. Konten berhubungan dengan hal-hal yang berkaitan dengan fakta, definisi, konsep, prinsip, teori, model, dan terminologi. Proses berhubungan dengan metodologi atau keterampilan untuk memperoleh dan menemukan konten. Sedangkan konteks berkaitan dengan kepentingan sosial, baik individu maupun masyarakat atau kepentingan-kepentingan lainnya yang berhubungan dengan perlunya pengembangan dan penyesuaian pendidikan sains untuk menghadapi tantangan kemajuan zaman. Buku ajar yang baik hendaknya memenuhi dan memuat keseimbangan literasi sains. Namun, buku-buku ajar yang ada di lapangan umumnya belum menunjukkan keseimbangan kategori literasi sains. Buku sains yang ada lebih banyak menekankan kepada pengetahuan sains (Chiappetta et al. 1993). Sedangkan menurut Firman (2007), buku sains yang ada di Indonesia lebih menekankan kepada dimensi *content* daripada dimensi *process* dan *context*, sehingga kondisi inilah yang diduga sebagai penyebab rendahnya tingkat literasi sains anak Indonesia.

Berdasarkan hal tersebut, maka analisis terhadap buku ajar memang sangat diperlukan sebagai salah satu penjamin meningkatnya kualitas pendidikan di Indonesia. Penelitian tentang analisis buku ajar sendiri memang telah banyak dilakukan di Indonesia, baik berdasarkan kurikulum, tingkat keterbacaan, kandungan unsur induktif dan deduktif, kandungan keterampilan proses, dan sebagainya. Namun penelitian tentang analisis buku ajar berdasarkan literasi sains masih jarang dilakukan, terutama untuk buku-buku ajar fisika. Apabila buku ajar yang dipilih tepat, diharapkan akan lebih meningkatkan pemahaman sains, yang pada akhirnya dapat meningkatkan literasi sains.

Masalah yang dirumuskan pada penelitian ini adalah bagaimanakah ruang lingkup kategori literasi sains pada buku ajar fisika SMA Kelas X yang digunakan oleh Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kota Bandung? Ruang lingkup kategori literasi sains yang dimaksud adalah ruang lingkup berdasarkan jumlah dan persentase kemunculan pernyataan dari tiap kategori literasi sains pada tiap buku ajar yang dianalisis. Sedangkan kategori literasi sains yang dimaksud meliputi empat kategori, yakni pengetahuan sains (*the knowledge of science*), penyelidikan hakikat sains (*the investigative nature of science*), sains sebagai cara berpikir (*science as a way of thinking*), dan interaksi sains, teknologi, dan masyarakat (*interaction of science, technology, and society*).

Literasi Sains

Menurut *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD, 2003), literasi sains didefinisikan sebagai kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta untuk memahami alam semesta dan membuat keputusan dari perubahan yang terjadi karena aktivitas manusia. Berfikir ilmiah bukan hanya tuntutan bagi kalangan ilmuwan saja, tetapi merupakan tuntutan bagi semua warga negara. Literasi sains dapat diartikan juga sebagai pemahaman atas sains dan aplikasinya bagi kebutuhan masyarakat (Widyaningtyas, 2008).

Dalam Rustaman (2006: 6), PISA menetapkan tiga dimensi besar literasi sains, yakni konten sains, proses sains, dan konteks sains. Sedangkan kategori literasi sains berdasarkan uraian Chiappetta, *et al.* (1993) meliputi empat kategori, yakni pengetahuan sains (*the knowledge of science*), penyelidikan hakikat sains (*the investigative nature of science*), sains sebagai cara berpikir (*science as a way of thinking*), serta interaksi sains, teknologi, dan masyarakat (*interaction of science, technology, and society*). Terdapat kaitan antara dimensi literasi sains dengan kategori literasi sains tersebut. Dimensi konten sains sama halnya dengan kategori pengetahuan sains, dimensi proses sains diuraikan pada kategori penyelidikan hakikat sains dan kategori sains sebagai cara berpikir, sedangkan kategori interaksi sains, teknologi, dan masyarakat mewakili dimensi konteks sains.

Buku Ajar

Menurut Pusat Perbukuan (2003), buku pelajaran merupakan salah satu sumber pengetahuan bagi siswa di sekolah yang merupakan sarana yang sangat menunjang proses kegiatan belajar mengajar. Selain itu, Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 11 Tahun 2005 tentang buku teks pelajaran (Depdiknas, 2005) mengungkapkan bahwa, “buku pelajaran adalah buku acuan wajib untuk digunakan di sekolah yang memuat materi pembelajaran dalam rangka peningkatan keimanan dan ketakwaan, budi pekerti dan kepribadian, kemampuan penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi, kepekaan dan kemampuan estetis, potensi fisik dan kesehatan yang disusun berdasarkan Standar Nasional Pendidikan”.

Buku ajar adalah salah satu sarana keberhasilan pelaksanaan proses pembelajaran yang merupakan satu kesatuan unit pembelajaran yang berisi informasi, pembahasan, serta evaluasi. Buku yang dirancang sesuai dengan kurikulum yang berlaku serta dikembangkan dengan paradigma baru akan mengarahkan proses pembelajaran pada arah yang benar sesuai tuntutan kurikulum dengan paradigma baru tersebut.

Beberapa buku-buku pelajaran yang terbit sudah menyesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terkini, dan telah menyesuaikan dengan tuntutan kurikulum yang ada, serta telah dinyatakan layak untuk dipakai. Namun tidak bisa dipungkiri cukup banyak buku pelajaran yang beredar masih kurang sesuai dan memiliki

berbagai kelemahan dan masalah-masalah dari berbagai sisi.

Menurut Adisendjaja (2009), buku pelajaran yang banyak beredar di Indonesia sejauh ini terlalu materialistik, kering, dan tidak menggugah kesadaran afektif (emosional) siswa. Meskipun berorientasi kognitif yang amat kental, namun secara intelektual tidak mampu menggerakkan daya kritis dan rasa ingin tahu pembacanya (guru dan siswa). Lebih lanjut pada penelitian Adisendjaja (2009), *International Education Achievement* di tahun 1999 melaporkan bahwa minat baca siswa di sekolah-sekolah Indonesia, menempati nomor 2 (dua) terakhir dari 39 negara yang disurvei. Kondisi ini diduga berawal dari kesan pertama yang buruk dengan buku, dalam hal ini buku pelajaran yang angker, berat, dan kurang menarik. Sebuah riset yang dilakukan oleh Redjeki (Adisendjaja, 2009) misalnya, menunjukkan bahwa buku-buku pelajaran yang dikonsumsi pelajar Indonesia tertinggal 50 tahun dari perkembangan terbaru sains modern.

Kategori Literasi Sains

Chiappetta *et al.* (1991) dalam *A Quantitative Analysis of High School Chemistry Textbooks for Scientific Literacy Themes and Expository Learning Aids*, menyebutkan empat kategori literasi sains yang digunakan untuk menganalisis buku ajar sains sebagai berikut:

1. Pengetahuan Sains (*the knowledge of science*). Kategori ini digunakan jika tujuan dari teks pada buku yang dianalisis adalah:

- a. Menyajikan fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip dan hukum-hukum.
- b. Menyajikan hipotesis-hipotesis, teori-teori dan model-model.
- c. Meminta siswa untuk mengingat pengetahuan atau informasi.

2. Penyelidikan Hakikat Sains (*the investigative nature of science*). Kategori ini digunakan jika tujuan dari teks pada buku yang dianalisis adalah:

- a. Mengharuskan siswa untuk menjawab pertanyaan melalui penggunaan materi.
- b. Mengharuskan siswa untuk menjawab pertanyaan melalui penggunaan grafik-grafik, tabel-tabel, dll.
- c. Mengharuskan siswa untuk membuat kalkulasi.
- d. Mengharuskan siswa untuk menerangkan jawaban.
- e. Melibatkan siswa dalam eksperimen atau aktivitas berfikir.

3. Sains sebagai Cara Berfikir (*science as a way of thinking*). Kategori ini digunakan jika tujuan dari teks pada buku yang dianalisis adalah:

- a. Menggambarkan bagaimana seorang ilmuwan melakukan eksperimen.
- b. Menunjukkan perkembangan historis dari sebuah ide.
- c. Menekankan sifat empiris dan objektivitas ilmu sains.
- d. Mengilustrasikan penggunaan asumsi-asumsi.
- e. Menunjukkan bagaimana ilmu sains berjalan dengan pertimbangan induktif dan deduktif.
- f. Memberikan hubungan sebab dan akibat.

- g. Mendiskusikan fakta dan bukti.
- h. Menyajikan metode ilmiah dan pemecahan masalah.

4. Interaksi Sains, Teknologi dan Masyarakat (*Interaction of Science, Technology, and Society*). Kategori ini digunakan jika tujuan dari teks pada buku yang dianalisis adalah:

- a. Menggambarkan kegunaan ilmu sains dan teknologi bagi masyarakat.
- b. Menunjukkan efek negatif dari ilmu sains dan teknologi bagi masyarakat.
- c. Mendiskusikan masalah-masalah sosial yang berkaitan dengan ilmu sains atau teknologi.
- d. Menyebutkan karir-karir dan pekerjaan-pekerjaan di bidang ilmu dan teknologi.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif, dengan metode analisis dokumen. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh buku ajar fisika SMA kelas X yang digunakan di Kota Bandung. Buku ajar yang dianalisis adalah tiga buku ajar yang paling banyak digunakan berdasarkan hasil survey, seperti ditunjukkan pada Tabel 1. Sedangkan sampelnya adalah tiga bab dari setiap buku ajar teranalisis yang diambil secara acak.

Instrumen penelitian yang digunakan berupa lembar analisis yang berisi indikator kategori literasi sains yang diadopsi dari Chiappetta *et al.* (1991a) dalam jurnalnya yang berjudul *A Method to Quantify Major Themes of Scientific Literacy in Science Textbooks*.

Pelaksanaan penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahap sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan, antara lain melakukan studi literatur tentang literasi sains dan buku ajar, serta menyusun instrumen penelitian.
2. Tahap Pelaksanaan, antara lain melakukan survey buku ajar fisika yang digunakan di Kota Bandung, melakukan *sampling* (menentukan tiga buku ajar yang dianalisis dan menentukan sampel bab yang dianalisis), melakukan analisis terhadap buku ajar, menuliskan pernyataan yang sesuai dengan indikator kategori literasi sains pada instrumen lembar analisis literasi sains, kemudian melakukan verifikasi data hasil analisis kepada ahli.
3. Tahap Akhir, antara lain mengolah dan analisis data hasil penelitian dengan menghitung jumlah dan persentase kemunculan indikator literasi sains pada masing-masing buku ajar. Kemudian terakhir menarik kesimpulan.

Teknik pengolahan dan analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menjumlahkan kemunculan pernyataan masing-masing indikator literasi sains pada setiap buku yang dianalisis.
2. Melakukan rekapitulasi jumlah kemunculan pernyataan per kategori literasi sains.
3. Menghitung persentase kemunculan kategori literasi sains pada setiap buku ajar yang dianalisis. Adapun perhitungannya menggunakan perumusan :

$$\% = \frac{\sum \text{jumlah pernyataan tiap kategori}}{\sum \text{jumlah seluruh pernyataan}} \times 100\%$$
4. Menentukan rata-rata persentase komposisi masing-masing kategori literasi sains dari buku ajar yang dianalisis.
5. Memberikan analisis deskriptif berdasarkan data yang telah diolah.

Tabel 1. Daftar tiga buku ajar fisika SMA kelas X yang dianalisis

Buku	Judul	Penulis	Penerbit
Buku A	Fisika untuk SMA/MA Kelas X	Joko Sumarsono	BSE Depdiknas
Buku B	Fisika untuk SMA Kelas X Semester 1 dan 2	Marthen Kanginan	Penerbit Erlangga
Buku C	Fisika 1 untuk SMA/MA Kelas X	Setya Nurachmandani	BSE Depdiknas

3.HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis dan pengolahan data yang dilakukan, Tabel 2 menyajikan data jumlah dan persentase kemunculan kategori literasi sains untuk masing-masing buku ajar fisika yang dianalisis. Masing-masing buku ajar memiliki kemunculan kategori literasi sains yang berbeda-beda, baik dari segi jumlah maupun persentase kemunculan pernyataannya. Buku A mempunyai total kemunculan pernyataan sebanyak 990 pernyataan, buku B mempunyai total

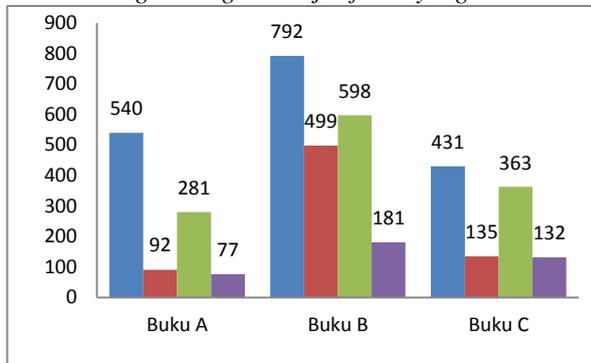
kemunculan pernyataan sebanyak 2070 pernyataan, sedangkan buku C mempunyai total kemunculan pernyataan sebanyak 1061 pernyataan. Total kemunculan pernyataan tersebut dapat dijadikan gambaran umum mengenai keluasan ataupun kedalaman materi dari masing-masing buku ajar yang dianalisis. Semakin banyak jumlah pernyataan dalam sebuah buku ajar, maka kemungkinan besar buku tersebut memiliki keluasan atau bahkan kedalaman materi yang lebih besar.

Tabel 2. Jumlah dan Persentase Kategori Literasi Sains untuk Masing-Masing Buku Ajar yang Dianalisis

Kategori Literasi Sains	Buku A		Buku B		Buku C	
	Jml	%	Jml	%	Jml	%
Pengetahuan Sains	540	54.5	792	38.3	431	40.6
Penyelidikan Hakikat Sains	92	9.3	499	24.1	135	12.7

Sains sebagai Cara Berfikir	281	28.4	598	28.9	363	34.2
Interaksi, Sains, Teknologi, dan Masyarakat	77	7.8	181	8.7	132	12.4
Jumlah	990		2070		1061	

Gambar 1. Jumlah kemunculan kategori literasi sains untuk masing-masing buku ajar fisika yang dianalisis



Keterangan :

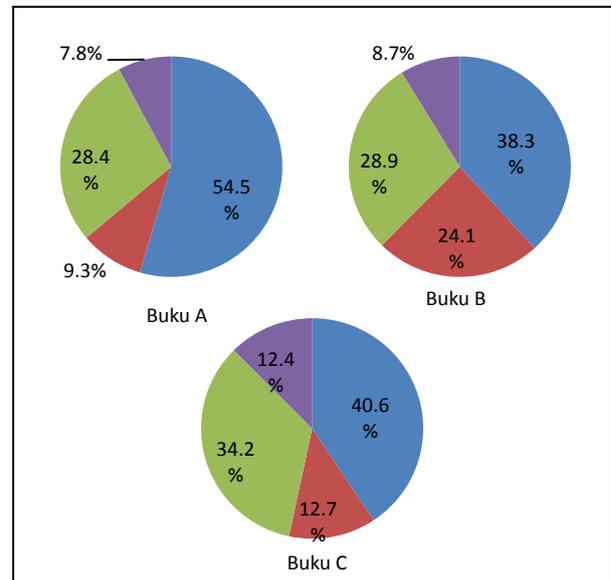
- Pengetahuan Sains
- Penyelidikan Hakikat Sains
- Sains sebagai Cara Berfikir
- Interaksi Sains, Teknologi, dan Masyarakat

Berdasarkan Gambar 1, ketiga buku ajar memiliki kecenderungan yang sama berkaitan dengan urutan kemunculan dari keempat kategori literasi sainsnya, mulai dari yang paling sering muncul ke kategori yang paling jarang muncul. Dari ketiga buku ajar tersebut, kategori literasi sains yang paling sering muncul adalah kategori pengetahuan sains, berikutnya kategori sains sebagai cara berfikir, kemudian kategori penyelidikan hakikat sains, dan kategori literasi sains yang paling jarang muncul adalah kategori interaksi sains, teknologi, dan masyarakat.

Jumlah kemunculan pernyataan yang ditunjukkan oleh data tersebut memberikan gambaran mengenai jumlah pernyataan yang dimiliki oleh sebuah buku ajar yang dapat dibandingkan dengan jumlah pernyataan yang dimiliki buku ajar lain. Penyajian gambar di atas bertujuan untuk menunjukkan ruang lingkup kategori literasi sains satu buku ajar jika dibandingkan buku ajar yang lain, dalam hal ini adalah antara buku A, buku B, dan buku C. Hasil tersebut bertujuan untuk memberikan gambaran ruang lingkup kategori literasi sains yang dimiliki buku ajar fisika yang telah dianalisis, dengan harapan dapat dijadikan rujukan dalam memilih buku ajar yang akan digunakan yang sesuai dengan kondisi masing-masing sekolah.

Secara umum (lihat Gambar 2), ketiga buku ajar fisika yang telah dianalisis menunjukkan proporsi yang berbeda, baik dari persentase maupun jumlahnya. Buku B dan buku C memiliki proporsi yang cukup merata dengan nilai proporsi setiap kategori literasi sains di kedua buku yang tidak jauh berbeda. Sedangkan buku

Gambar 2. Persentase kategori literasi sains pada masing-masing buku ajar fisika yang dianalisis



A memiliki proporsi kategori literasi sains yang kurang merata, karena salah satu kategori, yakni kategori pengetahuan sains, memiliki proporsi yang lumayan besar dibandingkan tiga kategori literasi sains lainnya. Oleh karena itu, dari segi keseimbangan kategori literasi sains, buku B dan buku C memiliki keseimbangan yang lebih baik dibandingkan dengan buku A. Namun, antara buku B dan buku C terdapat perbedaan dari segi jumlah pernyataan yang muncul dari setiap kategori literasi sains. Buku B memiliki jumlah pernyataan yang hampir dua kali lipat dari jumlah pernyataan yang dimiliki buku C. Dengan demikian, walaupun dari sisi proporsi kategori literasi sains hampir seimbang, tapi dari segi keluasan materi buku B masih lebih baik dibandingkan dengan buku C. Namun demikian, buku yang ideal belum tentu sesuai dengan kondisi siswa di sekolah, sehingga pemilihan buku ajar tetap harus disesuaikan dengan kondisi yang ada, khususnya kondisi siswa.

Pada tabel 2 disajikan data jumlah dan persentase kemunculan kategori literasi sains untuk seluruh buku ajar yang dianalisis.

Tabel 3. Jumlah dan Persentase Kemunculan Kategori Literasi Sains untuk Seluruh Buku Ajar yang Dianalisis

Kategori Literasi Sains	Jumlah	%
Pengetahuan Sains	1763	42,8
Penyelidikan Hakikat Sains	726	17,6
Sains sebagai Cara Berfikir	1242	30,1
Interaksi Sains, Teknologi,	390	9,5

Berdasarkan hasil tersebut, kategori literasi sains yang paling banyak muncul dari keseluruhan buku ajar fisika yang dianalisis adalah kategori pengetahuan sains dengan persentase kemunculan sebesar 42,8%. Dengan demikian, secara umum buku ajar fisika SMA kelas X yang beredar lebih menekankan pada sisi pengetahuan sains, atau dimensi *content* sains. Kondisi ini memang merupakan kondisi yang sepertinya sudah baku pada penyajian buku teks pelajaran bidang sains, bukan hanya pada buku ajar fisika saja dan bukan hanya di Indonesia saja. Hal ini sesuai dengan hasil beberapa penelitian, seperti penelitian yang dilakukan oleh Chiapetta, Sethna, dan Fillman (1991 & 1993), yang menyimpulkan bahwa buku teks pelajaran biologi dan kimia yang diteliti lebih fokus pada kumpulan pengetahuan sains.

Jenis pernyataan yang paling banyak muncul adalah pernyataan yang menyajikan fakta, konsep, prinsip, dan hukum. Pernyataan jenis ini merupakan pernyataan yang paling dominan muncul dari semua buku ajar fisika yang dianalisis, baik buku A, buku B, maupun buku C. Pernyataan yang meminta siswa untuk mengingat pengetahuan memiliki proporsi yang cukup sedikit dibandingkan dengan pernyataan jenis pertama. Padahal pernyataan jenis ini akan sangat membantu siswa dalam rangka mengkonstruksi pengetahuan lama yang telah mereka miliki dengan pengetahuan baru yang akan dipelajari. Dengan demikian juga diharapkan siswa tidak akan merasa terlalu asing dalam mempelajari materi-materi pada pelajaran fisika.

Dua kategori literasi sains berikutnya adalah kategori penyelidikan hakikat sains dan kategori sains sebagai cara berfikir, yang masing-masing memiliki persentase kemunculan sebesar 17,6% dan 30,1%. Apabila dikaitkan dengan hakikat sains, dua kategori literasi sains ini termasuk ke dalam dimensi *process* sains. Berdasarkan hal tersebut, dapat dikatakan bahwa komposisi kategori literasi sains yang mewakili dimensi *process* sains cukup banyak muncul dalam buku teks pelajaran fisika yang telah diteliti, dan cukup mengimbangi kemunculan kategori literasi sains yang pertama. Dengan demikian, selain menyajikan pengetahuan sains, secara umum buku ajar fisika SMA kelas X yang digunakan sebenarnya cukup mampu untuk mengembangkan kemampuan proses sains dari siswa, dalam hal ini berkaitan dengan cara berpikir dan penyelidikan dalam bidang sains.

Jenis pernyataan yang muncul pada dimensi proses sains antara lain metode ilmiah dan pemecahan masalah yang dapat melatih cara berfikir siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang disajikan. Siswa dapat mengamati pola-pola yang dapat digunakan dalam menghadapi permasalahan fisika ataupun peristiwa-peristiwa yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari. Selain jenis pernyataan di atas, banyak juga pernyataan yang menekankan pada sifat empiris dan objektivitas dari sains. Melalui pernyataan

sejenis ini, diharapkan siswa akan memberikan kesadaran pada siswa bahwa sains, terutama fisika, merupakan hal yang terdapat di sekitar mereka dalam kehidupan sehari-hari. Sains merupakan hal yang sangat dekat dengan kehidupan dan beberapa diantaranya dapat diamati secara langsung. Hal ini penting untuk digambarkan kepada siswa agar ketertarikan siswa terhadap bidang fisika lebih meningkat, sehingga dapat memotivasi siswa untuk lebih mempelajari fisika.

Kategori literasi sains ke empat berkaitan dengan dimensi konteks sains, yang menyajikan segala hal yang berhubungan dengan sains dan teknologi dalam kehidupan sehari-hari. Bagian ini sebenarnya merupakan bagian yang cukup menarik untuk siswa ketika membaca sebuah buku ajar fisika, karena di dalamnya disajikan peristiwa-peristiwa atau benda-benda yang mungkin sering mereka temui di kehidupan sehari-hari yang dijelaskan berdasarkan kacamata sains, dalam hal ini bidang fisika. Sehingga, jika kategori literasi sains ini disajikan lebih banyak dalam buku ajar fisika, bisa jadi ketertarikan siswa terhadap pelajaran fisika akan meningkat dan juga sebagai langkah penguatan konsep.

Sains atau Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan cara mencari tahu tentang fenomena alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja, tetapi juga merupakan suatu proses penemuan (BSNP, 2006). Selanjutnya dikatakan juga bahwa pendidikan sains diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di kehidupan sehari-hari. Dalam hal ini, pembelajaran sains tidak hanya menekankan pada dimensi konten saja, tetapi juga harus menekankan pada dimensi proses dan konteks sains. Ruang lingkup kategori literasi sains pada sebuah buku ajar sains merupakan salah satu hal yang dapat menunjang proses pembelajaran seperti pada paparan tersebut. Hal ini karena buku ajar telah menjadi bagian penting proses pembelajaran yang memiliki hubungan langsung dengan peserta didik.

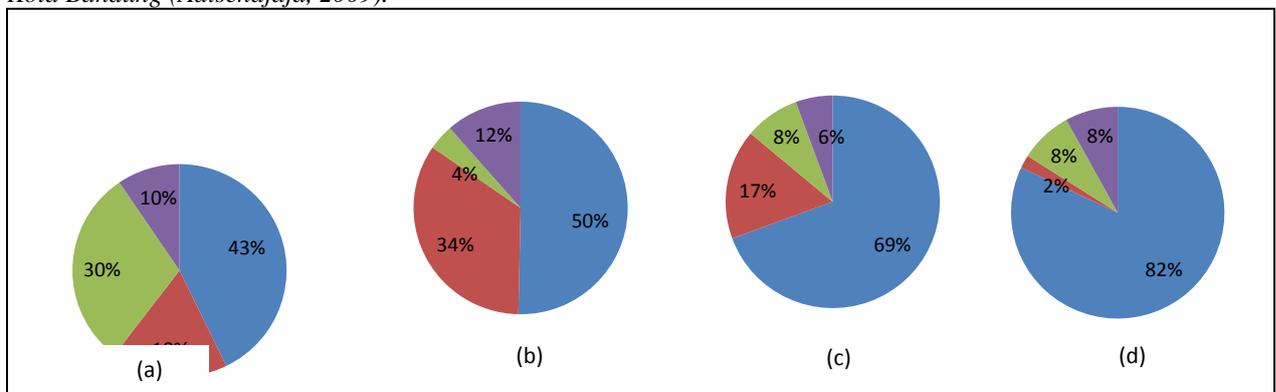
Secara teori, memang tidak ada ketentuan baku yang mengatur besar ruang lingkup dari masing-masing kategori literasi sains pada sebuah buku ajar sains. Namun, apabila komposisi penyajian kategori pengetahuan sains (konten sains) terlalu besar, dikhawatirkan akan berpengaruh terhadap sistem belajar siswa ataupun pembelajaran di kelas. Pembelajaran sains akan lebih mengarahkan pada penguasaan konten sains daripada proses sains dengan membangun sendiri cara berpikir dan penyelidikan sains dari siswa itu sendiri. Ketika proses sains yang dimiliki siswa rendah, maka dimungkinkan siswa akan kesulitan dalam menempatkan sains di kehidupan nyata, sehingga kemampuan dalam memahami interaksi sains, teknologi, dan masyarakat tidak akan berkembang secara maksimal.

Penelitian yang berkaitan dengan analisis buku ajar sains berdasarkan kategori literasi sains sebenarnya sudah dilakukan, baik di dalam negeri maupun di negara lain. Penelitian-penelitian tersebut mencakup semua bidang sains, baik fisika, kimia, maupun biologi, seperti perbandingan yang ditunjukkan oleh Gambar 3. Gambar (a) adalah hasil analisis yang dilakukan pada penelitian ini, yakni pada buku ajar fisika SMA kelas X di Kota Bandung. Pada gambar (b) ditunjukkan hasil analisis buku ajar fisika di negara lain, tepatnya di Amerika Serikat yang dilakukan oleh Chiappetta *et al.* (1991). Terdapat juga hasil penelitian

tentang analisis buku ajar di bidang studi kimia (gambar c) dan bidang studi biologi (gambar d).

Jika dilihat dari hasil PISA tahun 2009 (OECD, 2010), Indonesia berada pada peringkat 60, sedangkan Amerika Serikat berada pada peringkat 23. Hal ini merupakan suatu keanehan jika dikaitkan dengan kondisi buku ajar berdasarkan proporsi literasi sains di kedua negara. Indonesia yang mempunyai buku ajar yang lebih merata dari segi keseimbangan literasi sainsnya berada pada peringkat yang lebih rendah dibandingkan Amerika Serikat.

Gambar 3. Perbandingan beberapa hasil penelitian tentang analisis buku ajar. (a) Buku ajar fisika di Kota Bandung, (b) buku ajar fisika di negara bagian Texas, Amerika Serikat (Chiappetta, 1991), (c) buku ajar kimia di Kota Bandung (Sutisna, 2010), (d) buku ajar biologi di Kota Bandung (Adisendjaja, 2009).



Keterangan :

- Pengetahuan Sains
- Penyelidikan Hakikat Sains
- Sains sebagai Cara Berfikir
- Interaksi Sains, Teknologi, dan Masyarakat

Hal ini menunjukkan bahwa, *pertama*, kondisi buku ajar sains bukanlah faktor utama penentu penguasaan literasi sains suatu negara, karena memang banyak aspek lain dalam proses pembelajaran yang berpengaruh terhadap penguasaan literasi sains. Aspek-aspek tersebut antara lain berkaitan dengan model pembelajaran, metode pembelajaran, pendekatan pembelajaran, kurikulum yang diterapkan, dan masih banyak aspek lain dari sebuah pembelajaran. Aspek-aspek inilah yang cukup menarik untuk dijadikan bahan penelitian dan pengembangan kualitas pendidikan di Indonesia, khususnya berkaitan dengan penguasaan literasi sains.

Hal yang *kedua*, jika dilihat dari proporsi kategori literasi sains yang berhubungan dengan aspek proses, yakni kategori penyelidikan hakikat sains dan kategori sains sebagai cara berfikir, buku ajar yang digunakan di Amerika Serikat lebih menekankan pada kategori penyelidikan hakikat

sains sebesar 34% daripada sains sebagai cara berfikir yang hanya memiliki persentase 4%. Bertolak belakang dengan kondisi di Amerika Serikat, buku ajar fisika di Kota Bandung mempunyai proporsi kategori sains sebagai cara berfikir yang cukup besar dan justru lebih besar dibandingkan dengan kategori penyelidikan hakikat sains. Padahal poin-poin utama dari proses sains terdapat pada kategori penyelidikan hakikat sains, dimana kategori ini menekankan pada penyajian soal-soal, kegiatan eksperimen, dan kegiatan-kegiatan diskusi yang menjadi proses utama sains. Sedangkan kategori sains sebagai cara berfikir hanya menekankan pada penyajian contoh-contoh pemecahan masalah dan aspek-aspek tersirat dari sebuah proses sains yang tentunya kurang melibatkan aktivitas siswa secara langsung. Hal inilah mungkin yang menjadi sisi keunggulan buku ajar fisika di Amerika Serikat yang berpengaruh terhadap ranking negara dalam penguasaan literasi sains. Oleh karena itu, berdasarkan analisis ini peneliti menyarankan agar buku ajar yang beredar

saat ini harus lebih banyak menyajikan soal-soal, kegiatan eksperimen, dan kegiatan diskusi yang menuntut aktivitas siswa secara langsung daripada menyajikan banyak contoh-contoh pemecahan masalah dari suatu jenis soal.

Hal yang *ketiga*, terdapat perbedaan metodologi yang digunakan antara penelitian yang dilakukan di Kota Bandung dengan yang dilakukan oleh Chiappetta di negara bagian Texas, Amerika Serikat. Dari segi sampel yang dianalisis, penelitian di Kota Bandung mengambil tiga bab dari setiap buku yang diteliti dengan jumlah total bab dari masing-masing buku adalah delapan bab. Apabila dihitung secara persentase, maka sampel teranalisis yang diambil memiliki persentase sebesar 37,5% dari total isi sebuah buku ajar fisika. Nilai ini dirasa cukup untuk mewakili keadaan dari buku ajar yang dianalisis. Sedangkan penelitian Chiappetta di Amerika Serikat mengambil sampel sebesar 5% dari seluruh isi dari masing-masing buku ajar fisika yang dianalisis, tanpa memperhatikan pembagian bab. Ketika persentase sampel yang diambil terlalu kecil dibandingkan total isi buku ajar, dikhawatirkan data yang dihasilkan tidak cukup mewakili keadaan yang sebenarnya dari sebuah buku ajar, sehingga data yang dihasilkan pada penelitian yang dilakukan oleh Chippetta tidak cukup untuk menunjukkan proporsi kategori literasi sains yang sebenarnya dari buku ajar yang diteliti. Hal-hal itulah yang mungkin menjadi penyebab keanehan antara keadaan buku ajar fisika masing-masing negara dihubungkan dengan peringkat PISAnya.

Selain dengan hasil penelitian di negara lain, gambar 3 juga menyajikan hasil penelitian tentang analisis buku ajar di bidang studi kimia (Gambar c) dan bidang studi biologi (Gambar d). Pada dua bidang studi tersebut, proporsi kategori literasi sainsnya secara umum menunjukkan hasil yang kurang merata dibandingkan dengan ruang lingkup literasi sains pada buku ajar fisika SMA di Kota Bandung. Kategori literasi sains yang pertama, yakni kategori pengetahuan sains, umumnya memiliki proporsi yang sangat besar dibandingkan dengan tiga kategori literasi sains yang lainnya.

Jika dibandingkan dengan buku ajar di dua bidang studi sains lain, buku ajar fisika yang banyak digunakan di Kota Bandung ternyata memiliki proporsi kategori literasi sains yang lebih merata. Buku ajar fisika lebih banyak menyajikan bagian-bagian yang melatih proses penyelidikan dan berfikir sains siswa, serta banyak juga menyajikan konteks sains dibandingkan dengan buku ajar di bidang studi sains lain berdasarkan data pada Gambar 3. Hal ini setidaknya menunjukkan bahwa bidang studi fisika sebenarnya memiliki posisi yang paling strategis dalam mengembangkan literasi sains siswa jika dilihat dari proporsi literasi sains yang termuat dalam buku ajarnya. Oleh karena itu, pihak-pihak yang terlibat

dalam proses pembelajaran fisika harus lebih ekstra dalam mengembangkan proses belajar fisika agar ketertarikan peserta didik terhadap mata pelajaran fisika lebih meningkat, karena bisa jadi mata pelajaran fisika menyumbang kontribusi yang paling besar dalam meningkatkan literasi sains siswa.

4. KESIMPULAN

Ruang lingkup kategori literasi sains pada buku ajar fisika SMA Kelas X secara keseluruhan lebih banyak memunculkan kategori pengetahuan sains, dengan jumlah dan persentase kemunculan sebesar 1915 pernyataan dan 44,5%. Kategori berikutnya adalah kategori sains sebagai cara berpikir dengan jumlah dan persentase sebesar 1264 pernyataan dan 29,4%. Kategori penyelidikan hakikat sains memiliki jumlah dan persentase sebesar 730 pernyataan dan 17,0%. Sedangkan kategori interaksi sains, teknologi, dan masyarakat adalah kategori yang paling sedikit muncul, yakni dengan jumlah dan persentase kemunculan sebesar 390 pernyataan dan 9,1%.

Buku A memiliki persentase kategori literasi sains yang kurang merata, karena salah satu kategori, yakni kategori pengetahuan sains, memiliki persentase yang lumayan besar (56,2%) dibandingkan tiga kategori literasi sains lainnya. Buku B dan buku C memiliki ruang lingkup yang lebih seimbang dibandingkan dengan buku A. Akan tetapi antara buku B dan buku C terdapat perbedaan jumlah pernyataan yang muncul dari setiap kategori literasi sainsnya. Buku B memiliki jumlah pernyataan yang hampir dua kali lipat dari jumlah pernyataan yang dimiliki buku C, sehingga meskipun dari segi persentase kategori literasi sains hampir seimbang, tapi dari segi keluasan materi buku B masih lebih baik dibandingkan dengan buku C.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisendjaja, Y.H. (2009). *Analisis Buku Ajar Biologi SMA Kelas X di Kota Bandung Berdasarkan Literasi Sains*. Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Amalia, S.N. (2009). *Analisis buku teks pelajaran biologi smp kelas viii di kota bandung berdasarkan literasi sains*. Skripsi. Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Amien, S. (2010). *Rekonstruksi Buku Ajar Dengan Mempertimbangkan Karakteristik Bidang Studi Dan Peserta Didik* [Online]. <http://benramt.wordpress.com/2010/02/05/>. 2 Februari 2012.
- Ardiansyah, M.A. (2011). *Fungsi Buku Bahan Ajar* [Online]. <http://www.>

asrori.com/2011/05/fungsi-buku-bahan-ajar.html. 2 Februari 2012.

Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian – Suatu Pendekatan Praktik (Edisi Revisi VI)*. Jakarta : PT. Rineka Cipta.

Aswasulasikin. (2008). *Hakekat IPA*. [Online]. Tersedia: www.uny.ac.id/akade_mik/sharefile/files/10092007234451_Hakikat_IPA.doc. 18 Juni 2012.

BSNP. (2006). *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah* [Online]. [http://litbang.kemdikbud.go.id/content/BUKUST~1\(4\).pdf](http://litbang.kemdikbud.go.id/content/BUKUST~1(4).pdf). 30 Oktober 2012.

Chiappetta, E.L, Fillman, D.A, dan Sethna, G.H. (1991b). “A Quantitative Analysis of High School Chemistry Textbooks for Scientific Literacy Themes and Expository Learning Aids”. *Journal of research in science teaching*. 28, (10), 939-951.

Chiappetta, E.L, Fillman, D.A, dan Sethna, G.H. (1993). “Do Middle School Life Science Textbooks Provide a Balance of Scientific Literacy Themes?”. *Journal of research in science teaching*. 30, (2), 787 – 797.

Chiappetta, E.L, Fillman, D.A, dan Sethna, G.H.(1991a). “A Method to Quantify Major Themes of Scientific Literacy in Science Textbooks”. *Journal of research in science teaching*. 28, (8), 713-725.

Darliana. (2005). *Pendekatan Fenomena Mengatasi Kelemahan Pembelajaran IPA*. [Online]. Tersedia: <http://www.p4tkipa.org/>. [2 Februari 2012].

Departemen Pendidikan Nasional. (2005). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2005 tentang Buku Teks Pelajaran* [Online]. http://ftp.unm.ac.id/permendiknas-2005/11-2005-tentang_buku_teks_pelajaran.pdf. 5 Februari 2012.

Departemen Pendidikan Nasional. (2007). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2007 tentang Penetapan Buku Teks Pelajaran yang Memenuhi Syarat Kelayakan untuk Digunakan Dalam Proses Pembelajaran* [Online]. <http://smadppekalongan.wordpress.com/2011/08/26/536/>. 6 September 2012.

Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2008 tentang Penetapan Buku Teks Pelajaran yang Memenuhi Syarat Kelayakan untuk Digunakan Dalam Proses Pembelajaran* [Online]. <http://ftp.unm.ac.id/permendiknas-2008/34-2008.pdf>. 6 September 2012.

Echols. J.M. dan Shadily, H. (2007). *Kamus Inggris Indonesia*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.

Firman, H. (2007). *Analisis Literasi Sains Berdasarkan Hasil PISA Nasional Tahun 2006*. Laporan. Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan Balitbang Depdiknas.

Hijriana, T. (2011). *Karakteristik Buku Ajar* [Online]. <http://blog.unnes.ac.id/tutyhijrianaapsd/2011/04/30/karakteristik-buku-ajar/>. 2 Februari 2012.

Muslich, M. (2008). *Hakikat dan Fungsi Buku Teks*. [Online]. <http://masnur-muslich.blogspot.com/2008/10/hakikat-dan-fungsi-buku-teks.html>. 10 Maret 2012.

OECD. (2003). *PISA 2003 Assessment Framework – Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. [Online]. www.oecd.org/dataoecd/38/29/33707226.pdf. 7 Februari 2012.

OECD. (2010). *PISA 2009 Rankings – OECD*. [Online]. www.oecd.org/pisa/46643496.pdf. 7 Februari 2012.

Pusat Kurikulum dan Perbukuan. (2011). *Penilaian Buku Teks Pelajaran* [Online]. <http://puskurbuk.net/web/penilaian-buku-teks-pelajaran.html>. 2 Februari 2012.

Pusat Perbukuan Depdiknas. (2003). *Standar Penilaian Buku Pelajaran Sains* [Online]. <http://www.dikdaski.go.id>. 5 Februari 2012.

Rustaman, N.Y. (2006). *Literasi Sains Anak Indonesia 2000 & 2003*. Makalah. Bandung: Tidak Diterbitkan.

Shobihah, I. (2009). *Analisis buku teks pelajaran biologi smp kelas ix di kota bandung berdasarkan literasi sains*. Skripsi. Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI. Bandung: Tidak diterbitkan.

Suryati. (2009). *Hakikat Sains* [Online]. <http://blogsuryanti.files.wordpress.com/2009/06/hakikat-sains.doc>. 7 Februari 2012.

Sutisna, A. (2010). *Analisis Komponen Literasi Sains pada Pokok Bahasan Asam Basa di Buku Ajar Kurikulum Cambridge dan KTSP*. Skripsi. Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI. Bandung: Tidak diterbitkan.

Utami, A. (2008). *Analisis Buku Ajar Biologi SMA Kelas XII di Kota Bandung Berdasarkan Literasi Sains*. Skripsi. Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI. Bandung: Tidak diterbitkan.

Widyaningtyas. (2008). *Pembentukan Pengetahuan Sains, Teknologi dan Masyarakat dalam Pandangan Pendidikan IPA* [Online]. http://educare.e-fkipunla.net/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=43. 7 Februari 2012.

Yusuf. S. (2003). *Literasi Siswa Indonesia Laporan PISA 2003*. Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan. [Online]. <http://www.p4tkipa.org>. 5 Februari 2012.