



Analisis Kategori Literasi Sains Untuk Konten Fisik Pada Buku Siswa Mata Pelajaran IPA Kelas VII SMP/MTs

Nely Andriani¹, Ismet¹

Dosen Prodi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sriwijaya

E-mail: nelyandriani@gmail.com

E-mail: ismet@fkip.unsri.ac.id

Abstrak: Telah dilakukan analisis buku siswa IPA Kelas VII SMP/MTs yang dikeluarkan oleh kemendikbud pada tahun 2013 berdasarkan indikator ketegori literasi sains. Materi yang dianalisis pada konten fisik yaitu Suhu dan Perubahannya serta Kalor dan Perpindahannya. Data dianalisis dengan lembar observasi kategori yang berisi indikator-indikator literasi sains yang diidentifikasi pada setiap paragraf. Dari kedua bab tersebut padamasing masing kategori dipersentase sesuai indikator. Kategori Pengetahuan sains indikator terbanyak adalah menampilkan konsep (28%) dan indikator menampilkan hipotesis tidak muncul. Kategori hakikat penyelidikan sains, semua indikator muncul, indikator menjawab pertanyaan melalui materi (34%) tetapi yang paling sedikit muncul adalah menjawab pertanyaan menggunakan tabel dan atau grafik (5%). Kategori sains sebagai cara berfikir indikator yang banyak muncul adalah mendiskusikan fakta (36%) dan yang tidak muncul indikator mendeskripsikan eksperimen, mengilustrasikan asumsi dan menunjukkan sains dengan perkembangan deduktif. Kategori interaksi sains, teknologi dan masyarakat indikator terbanyak menjelaskan manfaat sains dan teknologi (37%) dan indikator yang tidak muncul adalah menunjukkan pengaruh negatif dari sains, teknologi dan masyarakat. Berdasarkan masing- masing kategori literasi sains, pengetahuan sains 30%, Penyelidikan sains 38%, sains sebagai cara berfikir 19% dan interaksi sains, teknologi dan masyarakat 13%. Secara keseluruhan buku siswa yang digunakan sudah merefleksikan keempat kategori literasi sains namun belum adanya keseimbangan pada keempat kategori tersebut

Kata kunci : buku siswa, indikator literasi sains, IPA

1. Pendahuluan

Literasi sains merupakan salah satu ranah studi PISA. Kemampuan literasi sains siswa dapat dilihat dari pencapaian siswa terhadap program PISA (*Program for International Student Assesment*) yang diikuti oleh negara-negara anggota OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*) dan partisipasinya. Setiap tiga tahun sekali, PISA dilaksanakan dengan fokus kemampuan literasi sains, matematika dan membaca pada siswa usia 15 tahun.

Pada tahun 2012, Indonesia berada di peringkat 64 dari 65 negara yang mengikuti PISA dengan skor literasi sains 382 (OECD, 2012). Salah satu penyebab rendahnya tingkat literasi sains siswa diduga karena buku teks pelajaran yang ada digunakan selama ini lebih menekankan kepada dimensi konten dari pada dimensi proses dan konteks sebagaimana dituntut oleh PISA (Firman, 2007). Rendahnya capaian tersebut akan menurunkan daya saing bangsa Indonesia di dunia internasional sehingga memicu lahirnya kurikulum 2013 (Mendikbud 2012).

Perbedaan antara kurikulum 2013 dengan KTSP salah satunya adalah adanya buku siswa dan buku guru. Buku siswa adalah buku wajib yang harus digunakan siswa dalam proses pembelajaran di sekolah (Permendikbud No 53, 2014). Buku pelajaran yang baik dan



bermutu dapat menjadi sumber pengetahuan, membimbing dan mengarahkan proses belajar sehingga menunjang keberhasilan siswa dalam belajar. Buku dirancang sesuai dengan tuntutan kurikulum.

Buku siswa menekankan pada pendekatan saintifik. Hal itu berarti siswa tidak hanya belajar mengenai pengetahuan sains saja akan tetapi siswa juga dituntut untuk melakukan kegiatan yang didalamnya. Kegiatan tersebut meliputi observasi, inferensi dan mengkomunikasikan sehingga siswa dapat memahami penyelidikan hakikat sains.

Adisendjaja dan Romlah (2007) mengatakan bahwa salah satu kriteria buku teks yang harus dipilih dalam proses pembelajaran adalah adanya literasi sains. Sebelumnya, telah dilakukan beberapa penelitian dalam menganalisis literasi sains pada buku teks, salah satunya dilakukan oleh Wilkinson (1999) yang menganalisis 20 buku teks yang ada di Victoria. Dari hasil analisis diperoleh hasil bahwa semua buku teks tersebut lebih menekankan pada pengetahuan sains. Hal ini bersesuaian dengan penelitian yang dilakukan oleh Adisendjaja (2008) yaitu buku ajar biologi yang dianalisis lebih banyak memunculkan kategori pengetahuan sains sebanyak 82%.

Buku sains seharusnya mencapai keseimbangan pada masing-masing kategori literasi sains. Chiappeta, Fillman, dan Sethna (1991) merekomendasikan empat tema yang harus dipertimbangkan di dalam memilih buku teks pelajaran sains (termasuk fisika). Keempat tema tersebut adalah pengetahuan sains, penyelidikan hakikat sains, sains sebagai cara berpikir, dan interaksi sains, teknologi dan masyarakat. Keempat kategori literasi sains diuraikan kembali ke dalam beberapa indikator.

Kategori Pengetahuan sains dimaksudkan untuk menampilkan, mendiskusikan atau menanyakan hal-hal untuk mengingat informasi tentang fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum, teori-teori. Kategori ini merupakan ciri dari sebagian besar buku teks dan menampilkan informasi yang harus dipelajari. Indikator literasi pengetahuan sains adalah:

- a. Menampilkan fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan hukum-hukum.
- b. Menampilkan hipotesis-hipotesis, teori-teori, dan model-model.
- c. Mengajukan pertanyaan kepada siswa untuk mengingat pengetahuan atau informasi.

Kategori penyelidikan hakikat sains dimaksudkan untuk menstimulasi berpikir dan melakukan sesuatu dengan menugaskan kepada siswa untuk menyelidiki. Hal ini mencerminkan aspek inkuiri dan belajar aktif, melibatkan siswa dalam proses sains seperti melakukan observasi, mengukur, melakukan klasifikasi, menarik kesimpulan, mencatat data, melakukan perhitungan, melakukan percobaan, dsb. Indikator penyelidikan hakikat sains adalah:

- a. Mengharuskan siswa untuk menjawab pertanyaan melalui penggunaan materi
- b. Mengharuskan siswa untuk menjawab pertanyaan melalui penggunaan tabel-tabel, grafik-grafik dan lain-lain
- c. Mengharuskan siswa untuk melakukan perhitungan
- d. Mengharuskan siswa untuk memberikan alasan dari sebuah jawaban
- e. Melibatkan siswa dalam eksperimen atau aktivitas lainnya

Kategori Sains sebagai cara berpikir dimaksudkan untuk memberi gambaran sains secara umum dan ilmuwan khususnya dalam melakukan penyelidikan. Hakikat sains



mewakili proses berpikir, penalaran (*reasoning*), dan refleksi manakala siswa berbicara tentang berlangsungnya kegiatan ilmiah. Indikator sains sebagai cara berfikir adalah

- a. Mendeskripsikan bagaimana seorang ilmuwan bereksperimen
- b. Menunjukkan perkembangan sejarah dari suatu gagasan.
- c. Menekankan hakikat empiris dan objektivitas sains.
- d. Mengilustrasikan penggunaan asumsi-asumsi.
- e. Menunjukkan bagaimana ilmu sains berjalan dengan penalaran deduktif dan induktif
- f. Memberikan hubungan sebab akibat.
- g. Mendiskusikan fakta dan bukti.
- h. Menampilkan metode ilmiah dan langkah pemecahan masalah.

Kategori Interaksi sains, teknologi, dan masyarakat ini dimaksudkan untuk memberi gambaran tentang pengaruh atau dampak sains terhadap masyarakat. Aspek melek ilmiah (*scientific literacy*) menyinggung penerapan atau aplikasi sains dan bagaimana teknologi membantu dan justru mengganggu manusia. Hal ini juga menyinggung soal isu sosial dan karir. Siswa menerima informasi tersebut dan umumnya tidak harus menemukan atau menyelidiki. Indikator literasi yang termasuk kategori interaksi sains, teknologi dan masyarakat adalah :

- a. Menjelaskan manfaat sains dan teknologi untuk masyarakat.
- b. Menunjukkan pengaruh negatif dari sains dan teknologi pada masyarakat.
- c. Mendiskusikan isu sosial yang berhubungan dengan sains dan teknologi.
- d. Membahas karir dan pekerjaan dalam bidang sains dan teknologi

2. Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian deskriptif dengan menganalisis dan menyajikan fakta secara sistematis. Buku teks yang dianalisis adalah buku siswa IPA SMP/MTs kelas VII yang dikeluarkan oleh Kemendikbud tahun 2013. Materi yang dipilih adalah materi yang sesuai dengan kerangka PISA (konten fisika) dari tahun 2000 sampai 2015 yaitu Suhu dan Perubahannya (Bab A) serta Kalor dan Perpindahannya (Bab B).

Instrumen yang digunakan sebagai alat untuk membantu menjangkau data yang diperlukan yaitu Lembar Observasi yang berisi indikator literasi sains yang diadopsi dari Chiappetta, Fillman & Sethna (1991) dengan empat kategori literasi sains yang akan diteliti yaitu pengetahuan sains, penyelidikan hakikat sains, sains sebagai cara berpikir dan interaksi antara sains teknologi dan masyarakat.

Teknik Pengumpulan dan Analisa Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menganalisis setiap paragraf halaman pada buku siswa IPA kelas VII SMP/MTs untuk bab Suhu dan Perubahannya (Bab A) serta bab Kalor dan Perpindahannya (Bab B) sesuai dengan pernyataan indikator kategori literasi sains. Analisis dilakukan dengan menyimak teks materi dengan membaca, mencermati dan memahami unsur teks yang terdapat dalam buku. Daftar unsur-unsur teks atau unit-unit yang dianalisis yaitu paragraf-paragraf lengkap, gambar-gambar, tabel-tabel beserta keterangannya, *marginal comments*, pertanyaan-pertanyaan didalam dan diakhir bab,



langkah-langkah laboratorium atau aktivitas langsung yang lengkap (Chiappetta, Filman dan Sethna, 1991).

Teknik pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah :

- Menjumlahkan indikator literasi sains untuk setiap kategori pada buku siswa mata pelajaran IPA kelas VII SMP/MTs yang dianalisis
- Menghitung persentase indikator kategori literasi sains pada setiap bab dalam buku siswa mata pelajaran IPA kelas VII SMP/MTs yang dianalisis dengan rumus :

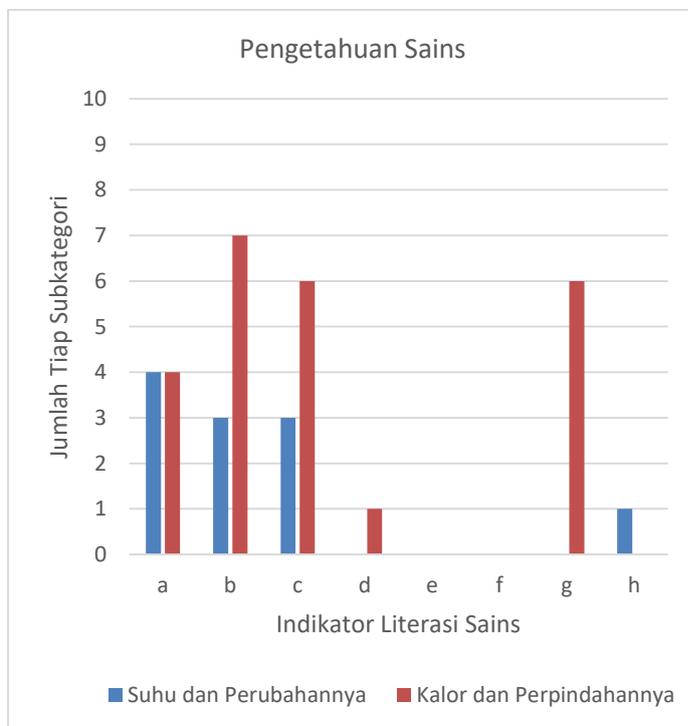
$$\text{Persentase kategori literasi sains} = \frac{\text{jumlah indikator per kategori}}{\text{jumlah indikator total kategori}} \times 100\%$$

(Adisenjaja, 2008)

- Menentukan rata-rata persentase literasi sains dari buku siswa yang dianalisis
- Mendeskripsikan hasil analisis literasi sains pada buku siswa mata pelajaran IPA kelas VII SMP/MTs
- Menarik kesimpulan

3. Hasil dan Pembahasan

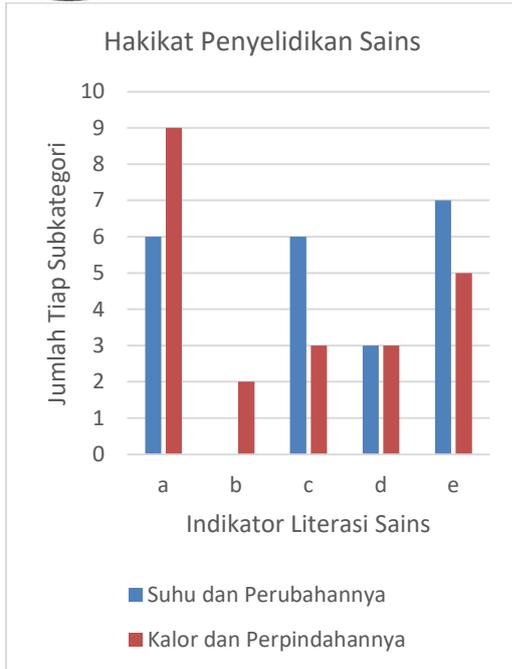
Analisis literasi sains pada buku siswa mata pelajaran IPA Kelas VII SMP/MTs berupa persentase tiap Indikator kategori literasi sains terdapat pada grafik berikut



Keterangan:

- a : Menampilkan fakta
- b : Menampilkan konsep
- c : Menampilkan prinsip
- d : Menampilkan hukum
- e : Menampilkan hipotesis
- f : Menampilkan teori
- g : Menampilkan model
- h : Mengajukan pertanyaan ingatan

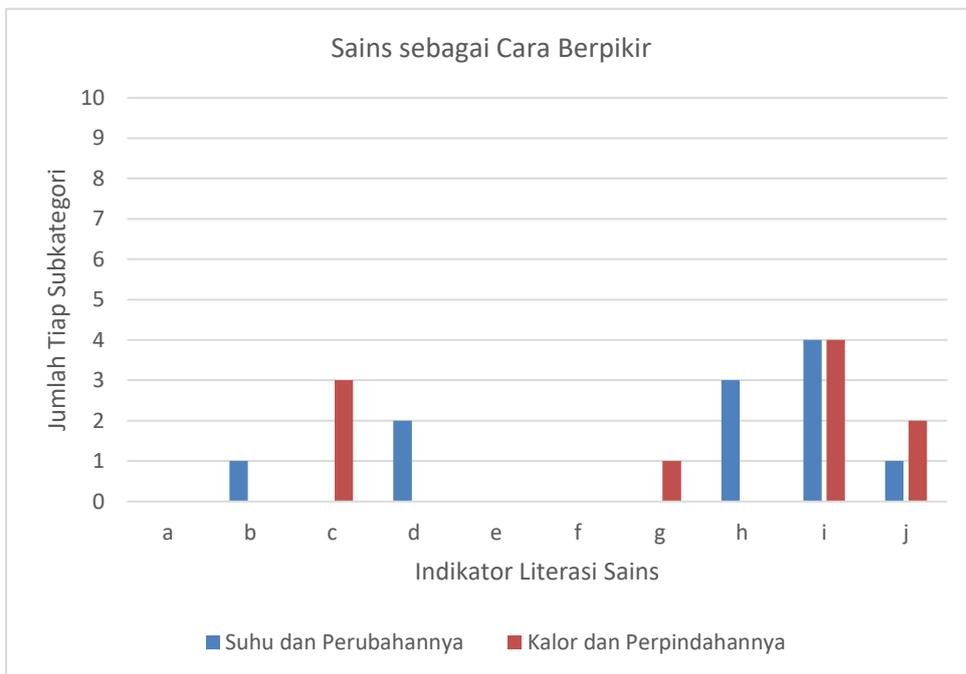
Gambar 1. Diagram literasi Indikator Pengetahuan sains



Keterangan:

- a : Menjawab pertanyaan melalui materi
- b : Menjawab pertanyaan melalui tabel, grafik
- c : Melakukan perhitungan
- d : Memberikan alasan jawaban
- e : Melibatkan dalam eksperimen

Gambar 2 . Diagram literasi Indikator Hajikat Penyelidikan Sains

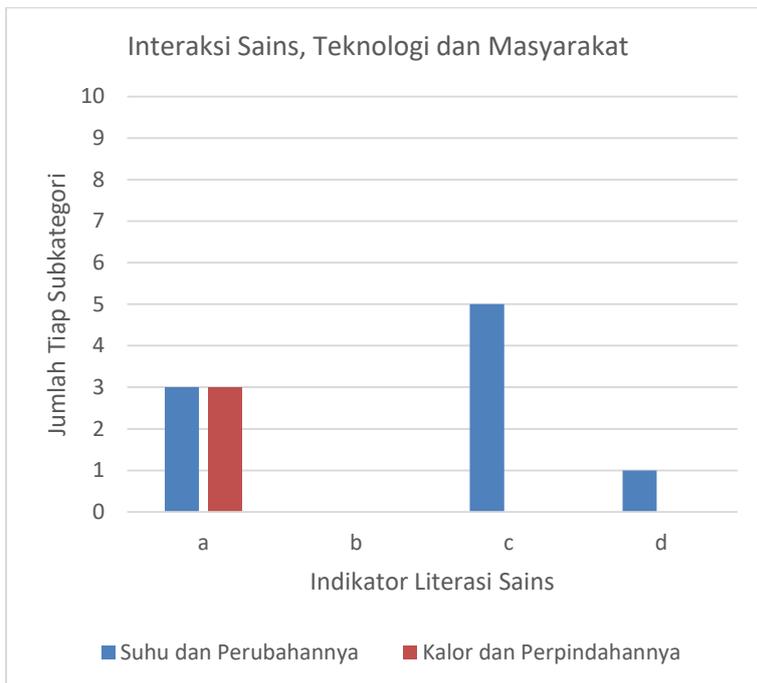


Gambar 3 . Diagram literasi Indikator Sains sebagai Cara



Keterangan:

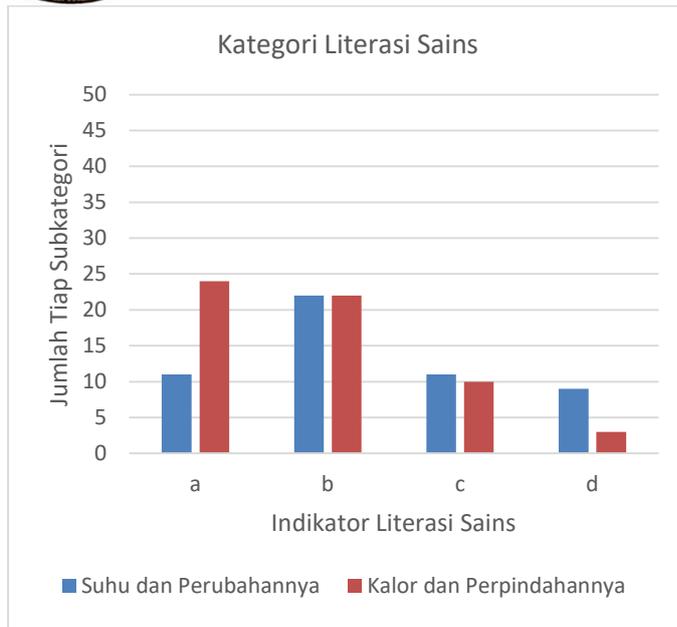
- a : Mendeskripsikan eksperimen
- b : Menunjukkan perkembangan sejarah gagasan
- c : Menekankan hakikat empiris sains
- d : Menekankan objektivitas sains
- e : Mengilustrasikan penggunaan asumsi
- f : Menunjukkan ilmu sains dengan perkembangan deduktif
- g : Menunjukkan ilmu sains dengan perkembangan induktif
- h : Memberikan hubungan sebab akibat
- i : Mendiskusikan fakta dan bukti
- j : menampilkan metode ilmiah dan pemecahan masalah



Gambar 4 . Diagram literasi Indikator Interaksi Sains , Teknologi dan Masvarakat

Keterangan:

- a : Menjelaskan manfaat sains dan teknologi
- b : Menunjukkan pengaruh negatif dari sains, teknologi dan masyarakat
- c : Mendiskusikan isu sosial yang berhubungan dengan sains dan teknologi
- d : Membahas karir dan pekerjaan yang berhubungan dengan sains dan teknologi



Keterangan:

- a : Pengetahuan sains
- b : Hakikat penyelidikan sains
- c : Sains sebagai cara berpikir
- d : Interaksi sains, teknologi dan masyarakat

Gambar 5 . Diagram Rata-rata Kategori Literasi Sains

Pembahasan

Berdasarkan Gambar 1, pada kategori pengetahuan sains indikator yang paling banyak ditemukan pada buku siswa yang dianalisis adalah menampilkan konsep dan yang tidak ada sama sekali adalah menampilkan teori dan hipotesis. Menurut Pusbuk (Adisendjaja, 2008), fakta di lapangan menunjukkan, para siswa sangat pandai menghafal, tetapi kurang terampil dalam mengaplikasikan pengetahuan yang dimilikinya. Kemampuan menghafal merupakan jalan pintas bagi siswa untuk menguasai ilmu pengetahuan pada pembelajaran secara umum di Indonesia dan bukan ditekankan kemampuan berpikir. Banyak siswa yang hapal menggunakan rumus tetapi ketika membahas mengenai konsep apa yang terkandung, siswa tidak paham. Dengan adanya buku siswa yang lebih menekankan penyelidikan hakikat sains seharusnya dapat membantu siswa dalam mengubah cara pandangnya yang cenderung menggunakan hapalan untuk menguasai ilmu pengetahuan.

Pada kategori penyelidikan hakikat sains semua indikator muncul. Indikator yang paling banyak ditemukan pada buku siswa yang dianalisis adalah melibatkan siswa dalam melakukan eksperimen atau kegiatan sederhana lainnya sedangkan yang paling sedikit adalah meminta siswa untuk menjawab pertanyaan melalui penggunaan tabel, grafik dan lainnya. Pada kategori ini sudah terlihat dan bersesuaian dengan tuntutan kurikulum 2013 yang bersifat *student centre*.

Kategori penyelidikan hakikat sains ini diwujudkan melalui keterampilan proses sains. Menurut Nur (Adisendjaja, 2008), keterampilan proses merupakan keterampilan yang diperlukan untuk menjadi atau bekerja sebagai ilmuwan (*scientist*). Konsep akan lebih mudah dikuasai melalui pengembangan keterampilan proses. Penekanan belajar konsep dengan pendekatan keterampilan proses dimaksudkan untuk tetap menekankan penguasaan



konsep melalui pengembangan jenis keterampilan proses. Dengan demikian hakikat IPA sebagai produk dan proses dapat dikembangkan dalam belajar IPA menurut kurikulum.

Sains sebagai cara berpikir merupakan kategori ketiga dalam indikator kategori literasi sains. Indikator mendiskusikan fakta dan bukti paling banyak ditemukan pada buku yang dianalisis. Hal ini menunjukkan pembelajaran sudah memberikan siswa kesempatan untuk dapat bekerjasama, saling berbagi informasi dan pengetahuan. Indikator mendeskripsikan tentang eksperimen yang dilakukan ilmuwan serta menunjukkan bagaimana ilmu sains berjalan dengan perkembangan deduktif tidak ditemukan sama sekali. Hal ini menunjukkan bahwa pada buku siswa belum mencapai tahapan mengevaluasi dan membuat pada domain kognitif taksonomi Bloom revisi.

Kategori keempat adalah interaksi sains, teknologi dan masyarakat. Pada kategori ini merupakan kategori yang memiliki proporsi paling sedikit dibandingkan kategori lainnya. Indikator menjelaskan manfaat sains dan teknologi bagi masyarakat memiliki proporsi paling banyak sedangkan menjelaskan pengaruh negatif sains dan teknologi bagi masyarakat tidak ditemukan sama sekali.

Semestinya, pengaruh negatif sains, teknologi dan masyarakat juga harus ditampilkan agar siswa dapat memahami bahayanya sains dan teknologi jika tidak digunakan dengan cara yang benar. Campbell (Arininingrum, 2013) menyatakan bahwa buku teks yang baik mampu menghubungkan setiap materi dengan penelitian ilmiah serta sains, teknologi, dan masyarakat. Bagaimana aspek sains dilakukan dan apa peran sains dalam kehidupan. Selain itu siswa diberikan gambaran karir apa yang berhubungan dengan materi yang sedang mereka pelajari, sehingga siswa mempunyai pandangan mengenai peluang karir untuk masa depan mereka.

Buku siswa yang dianalisis sudah merefleksikan keempat kategori literasi sains, namun proporsi kategori literasi sains yang disajikan belum seimbang. Buku siswa yang dianalisis belum menyatukan empat rangkaian satu sama lain yang bisa menunjukkan sifat sains secara menyeluruh. Bagian teks tidak hanya harus memuat konten fisika dan memberikan kesempatan pada siswa untuk menyelidiki sendiri, tapi juga harus memberikan pemahaman mengenai peranan penting dan pengaruh negatif dari fisika dalam masyarakat. Buku ini juga diharapkan dapat memberikan gambaran kepada siswa bagaimana ilmuwan bekerja dalam mengembangkan teknologi. Buku teks IPA harus menyatukan semua aspek yang berhubungan dengan sains, termasuk penyelidikan hakikat sains, interaksi sains, teknologi dan masyarakat, dan sains sebagai cara mengenali teks itu sendiri secara langsung dan bukan dalam bagian terpisah.

Secara umum, buku siswa yang dianalisis lebih banyak meminta siswa untuk menjawab pertanyaan melalui penggunaan materi, grafik, tabel dan lainnya, meminta siswa untuk melakukan perhitungan (kalkulasi) dan memberikan alasan dari suatu jawaban, serta melibatkan siswa melakukan eksperimen atau kegiatan sederhana lainnya. Hal ini berbeda dengan beberapa penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, seperti penelitian dari Wilkinson (1999) yang menganalisis buku teks fisika yang digunakan di Victoria dan Udeani (2013) yang menganalisis empat buku teks biologi untuk kelas XI, dimana buku-buku yang dianalisis lebih banyak menampilkan fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, hipotesis dan model, serta mengajukan pertanyaan yang bersifat ingatan/informasi.



Mengingat hasil PISA Indonesia yang selalu berada diperingkat bawah, maka buku siswa ini diharapkan dapat meningkatkan literasi sains siswa yang pada akhirnya dapat menjadikan masyarakat Indonesia yang berliterasi sains, dan dapat meningkatkan hasil PISA Indonesia yang dilakukan tiga tahun sekali itu. Secara keseluruhan buku siswa ini telah merefleksikan keempat kategori literasi sains namun pada kategori interaksi sains, teknologi dan masyarakat terutama menjelaskan pengaruh negatif sains dan teknologi serta membahas karir dan pekerjaan di bidang sains dan teknologi perlu lebih banyak ditampilkan. Hal ini bertujuan agar siswa tidak hanya paham fisika secara konten saja tapi juga mengetahui manfaat dan pengaruh negatifnya apabila tidak digunakan dengan baik.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih kami ucapkan kepada Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan FKIP Unsri yang telah memfasilitasi penelitian ini dengan memberikan bantuan dana melalui Dana Penelitian Sateks PNBPN FKIP Unsri tahun 2017 dan Seluruh rekan dosen dan mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Unsri yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

Daftar Rujukan

- Adisendjaja, Yusuf Hilmi dan Oom Romlah. (2007). *Analisis Buku Ajar Sains Berdasarkan Literasi Ilmiah Sebagai Dasar untuk Memilih Buku Ajar Sains*. Seminar Nasional Pendidikan Biologi : FMIPA UPI
- Chiappetta, E.L, Fillman, D.A, dan Sethna, G.H.(1991). A Method to Quantify Major Themes of Scientific Literacy in Science Textbooks. *Journal of research in science teaching*. 28, (8), 713-725.
- Chiappetta, E.L, Sethna, G.H dan Fillman D.A, (1993). Do Middle School Life Science Textbooks Provide a Balance of Scientific Literacy Themes? *Journal of research in science teaching*. 30, (7), 787-797.
- Firman, H. (2007). *Analisis Literasi Sains Berdasarkan Hasil PISA Nasional Tahun 2006*. Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan Balitbang Depdiknas.
- Mendikbud. (2012). Wawancara dengan Mendikbud terkait Kurikulum 2013. <http://litbang.kemdikbud.go.id>. 30 Agustus 2014 (22:20)
- OECD. (2012). *PISA 2012 Result : What Student Know and Can Do Vol I. (-) :* OECD
- Wilkinson, John.(1999). A Quantitative Analysis of Physics Textbooks for Scientific Literacy Themes. *Journal of research in science teaching*. 29, (3), 385-399.