



ANALISIS ASPEK KINERJA LITERASI SAINS PADA MATERI KALOR FISIKA

K. Bashooir✉, Supahar

Program Pasca Sarjana, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Februari 2016

Disetujui Februari 2016

Dipublikasikan April 2016

Keywords:

Performance aspects, Science Literacy, Heat, Physics, SHS(aka SMA)

Abstrak

Tujuan dari penulisan makalah ini adalah untuk mendapatkan gambaran yang jelas mengenai konsep literasi sains dan aspek-aspeknya untuk peningkatan kualitas pendidikan. Literasi sains warga negara Indonesia masih rendah bila dibandingkan dengan negara-negara yang lain. Hal tersebut diketahui dari hasil PISA tahun 2012. Dalam pembahasan, konsep literasi sains dan aspek-aspeknya difokuskan dalam konteks pelajaran fisika pada pokok bahasan kalor. Metode yang digunakan adalah studi literatur dengan beberapa sumber berupa dokumen pemerintahan, jurnal penelitian, buku serta laporan penelitian yang relevan. Dokumen pemerintahan yang dimaksud adalah undang-undang, peraturan menteri dan hasil dari BSNP. Laporan pengukuran yang dimaksud adalah laporan yang berasal dari PISA. Aspek-aspek kinerja literasi sains yang disusun dapat digunakan sebagai panduan dalam mengembangkan perangkat pembelajaran ataupun perangkat asesmen literasi sains pada pelajaran fisika dengan materi kalor.

Abstract

The aim of this paper is to get a clear picture of scientific literacy concept and it's aspects for improving the quality of education. The Science literacy of Indonesian is still lower when compared with other countries. We can know about that from the results of PISA 2012. In this discussion, the concept of scientific literacy and it's aspects in the context of physics focused on heat subject. The literature study is used as method for this paper. This paper is written down of some literature sources such as government documents, research journals, books and research reports relevant. The Government document is a government of laws, regulations and the results of BSNP minister. The relevant research report is a report emanating from some institution like Pisa and TIMSS. Aspects of scientific literacy performance can be used as a guide in developing a learning device or assessment devices of scientific literacy in the subject matter of physics with heat.

PENDAHULUAN

Salah satu tujuan pendidikan nasional adalah untuk menciptakan manusia Indonesia yang cerdas dan terampil. Oleh karena itu, salah satu output dari pendidikan pada tingkat sekolah menengah diarahkan untuk mencapai tujuan pendidikan tersebut. Tujuan pendidikan tersebut terinci dalam panduan penyusunan kurikulum tingkat satuan pendidikan yaitu peserta didik mampu menggunakan pengetahuannya untuk menyelesaikan permasalahan sehari-hari yang berada di sekitarnya (BSNP, 2006). Penggunaan pengetahuan sains untuk menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari-hari merupakan salah satu pengertian dari literasi sains.

Literasi sains warga negara Indonesia berada pada tingkat yang masih rendah bila dibandingkan dengan negara lain. Hal tersebut

ditunjukkan oleh hasil PISA (Program International Student Assessment) pada tahun 2012. Pada tahun 2012 Indonesia mendapatkan peringkat ke 64 dari 65 negara yang mengikuti PISA. Dalam rangka peningkatan kualitas pendidikan khususnya dalam keterampilan literasi sains maka diperlukan pengetahuan mengenai aspek-aspek keterampilan literasi sains dalam pembelajaran. Aspek-aspek literasi sains dapat difokuskan pada materi pembelajaran fisika dengan pokok bahasan kalor. Fisika merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam yang memiliki fokus kajian pada benda anorganik fisik. Kalor merupakan salah satu bentuk energi dan konsep kalor dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam makalah ini adalah studi literatur. Literatur yang digunakan meliputi dokumen-dokumen pemerintah, laporan penelitian, jurnal penelitian

dan buku-buku yang relevan. Dokumen pemerintah yang dimaksud berupa undang-undang, peraturan menteri, dan dokumen lembaga pendidikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Literasi Sains

Literasi sains merupakan frase yang terdiri dari 2 kata. Secara etimologi, literasi adalah kata serapan dari bahasa Inggris yaitu *literacy*. Namun, *Literacy* dalam bahasa Inggris didapatkan dari bahasa Yunani yaitu *Literatus*. *Literatus* memiliki arti ditandai dengan huruf, melek huruf atau berpendidikan. Kata sains juga berasal dari bahasa Yunani, yaitu *scientia* yang memiliki arti pengetahuan. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, kata sains memiliki arti sebagai:

- a) ilmu pengetahuan pada umumnya;
- b) pengetahuan sistematis tentang alam dan dunia fisik, termasuk di dalamnya, botani, fisika, kimia, geologi, zoologi, dan sebagainya; ilmu pengetahuan alam;

- c) pengetahuan sistematis yang diperoleh dari sesuatu observasi, penelitian, dan uji coba yang mengarah pada penentuan sifat dasar atau prinsip sesuatu yang sedang diselidiki, dipelajari, dan sebagainya.

TIMSS (*Trend in International Mathematics and Science Study*) membagi sains ke dalam 3 kategori yaitu (a) *knowing*, (b) *applying* dan (c) *reasoning*.

Kata literasi sains secara utuh memiliki beragam definisi. PISA (2003, 2006, 2012, 2015) mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan dari peserta didik dalam menggunakan pengetahuan sains dalam mengidentifikasi masalah dan menjelaskan fakta ilmiah berdasarkan kesimpulan dalam rangka untuk memahami dan membantu dalam pengambilan keputusan terkait fenomena alam

dan perubahannya oleh aktifitas manusia. Asesmen yang dikembangkan oleh PISA (OECD, 2003) memiliki 3 aspek, yaitu: (a) konteks; (b) konsep; (c) proses. Dalam perkembangannya, pada PISA 2006 dan 2012 (OECD, 2005; 2014) aspek tersebut dirinci ke dalam 4 aspek, yaitu (a) konteks, (b) kompetensi, (c) pengetahuan dan (d) sikap. Keempat aspek tersebut dicerminkan dalam denisi literasi sains. Literasi sains berdasarkan PISA 2006 dan 2012 adalah:

- (a) pengetahuan sains individu dan menggunakan pengetahuannya untuk mengidentifikasi masalah, mendapatkan pengetahuan baru, menjelaskan fenomena dan menggambarkan dari kesimpulan yang diperoleh dari peristiwa sains.
- (b) Memahami karakteristik sains sebagai bentuk pengetahuan dan penemuan.
- (c) Menyadari bahwa sains dan teknologi membentuk lingkungan, intelektual dan budaya.
- (d) Berkeinginan untuk mempelajari sains pada isu dan ide-ide sains sebagai refleksi warga negara.

Hal yang hampir serupa dikemukakan oleh Roth & Barton (2004). Roth & Barton mengategorikan bagian literasi sains dan sains dalam 3 definisi. Ketiga definisi tersebut adalah: (a) Literasi sains adalah sifat atau karakteristik khas yang dimiliki oleh suatu keadaan yang sesuai dengan kondisi dari individu, (b) Sains merupakan beberapa kerangka pengetahuan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari untuk memberikan keputusan, dan (c) Keinginan orang-orang dalam kelompok belajar yang mengutamakan kepentingan bersama daripada kepentingan individu.

Liu memiliki pandangan literasi sains yang cukup berbeda dengan PISA, Roth & Barton. Liu (2009) mengartikan literasi sains sebagai suatu proses dalam kehidupan manusia dari awal dia hidup sampai meninggal, sehingga proses tersebut merupakan proses yang panjang. Liu (2009) juga menegaskan bahwa literasi sains memiliki hubungan dengan sistem kemasyarakatan. Hal yang serupa dengan pendapat Liu, Holbrook & Rannikmae (2009)

mengartikan literasi sains sebagai kemampuan untuk menggunakan fakta, pengetahuan dan keterampilan sains secara kreatif pada konsep yang relevan dengan kehidupan sehari-hari untuk menyelesaikan permasalahan sains sebaik mungkin dan dapat dipertanggungjawabkan secara sosial. Dalam penelitian yang lain, Smith et al. (2012) mendefinisikan literasi sains sebagai diskusi, argumen, komunikasi, investigasi dan bertanya mengenai kehidupan sehari-hari.

Beberapa penelitian mengenai literasi sains menggunakan aspek yang berbeda. Gormally, Brickman & Lutz melakukan pengembangan tes tulis dengan menggunakan 2 aspek literasi sains. Aspek tersebut adalah (a) memahami metode inkuiri untuk mendapatkan pengetahuan sains; (b) mengorganisasi, menganalisis, dan menginterpretasi data kuantitatif serta informasi sains. Fry & LeSage mengembangkan Science Literacy Circle dalam pembelajaran. Aspek yang digunakan ada 3, yaitu (a) sains sebagai proses, (b) literasi sebagai keterampilan komunikasi dan (c) Circle (diagram/grafik/ilustrasi) sebagai keterampilan mencipta.

Secara umum, literasi sains dapat disimpulkan sebagai keterampilan seorang individu untuk menyelesaikan permasalahan sains yang ada pada kehidupan sehari-hari (kontekstual). Aspek operasional yang terdapat dalam literasi sains meliputi (a) pengetahuan sains dan (b) kompetensi sains. Aspek konteks sains dicerminkan dalam pemfokusan literasi sains pada pelajaran fisika dengan materi kalor.

2. Kinerja

Kinerja merupakan salah satu komponen utama dalam performance assessment (Primo & Shavelson, 1996). Kinerja yang dilakukan oleh peserta didik adalah respon yang diharapkan oleh seorang penilai untuk tugas yang diberikan (Hibbard, 2007). Johnson, Penny, & Gordon (2009) menambahkan bahwa behavior dari testi juga termasuk dalam kategori respon/kinerja. Behavior yang adalah apa saja yang testi buat, ucapkan, dan lakukan.

Aspek kinerja yang baik memiliki beberapa syarat yang harus dimiliki. Hibbard (2007) memberikan kriteria untuk tugas yang baik sebagai berikut: (a) berfokus pada bagian yang penting, (b) sesuai dengan isi kurikulum, (c) berisi informasi yang terintegrasi, (d) dapat dikerjakan, (e) aman, (f) sesuai dengan semua peserta didik, (g) terstruktur, (h) menarik hati peserta didik, (i) memiliki karakter autentik berupa produk nyata, (j) memiliki karakter autentik berupa proses yang nyata, (k) dapat digunakan untuk penilaian diri, dan (l) dapat digunakan untuk untuk mendapatkan saran dari yang lain. Hal lain yang harus diperhatikan adalah waktu yang dibutuhkan peserta didik untuk melaksanakan tugas tersebut.

3. Kalor

Baik dalam KTSP (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan) maupun K13 (Kurikulum 2013), kalor merupakan materi yang dibelajarkan kepada peserta didik dalam kelas X. Adapun perbedaannya terletak pada kompetensi yang ingin dicapai. Kompetensi pada masing-masing kurikulum disajikan pada Tabel 1.

Pada kompetensi dasar (KD) KTSP, KD 4.1 dan 4.2 berada pada tingkat C4 (*Analyzing*) sedangkan KD 4.3 berada pada tingkat C3 (*Applying*). Pengkategorian tersebut didasarkan pada taksonomi Bloom yang sudah direvisi oleh Anderson dan Karthwohl (2001). Pada KD kurikulum 2013, KD 3.8 termasuk dalam tingkat

C4 (*Analyzing*), KD 4.1 dan 4.8 dapat dikategorikan dalam C6 (*Creating*). Dalam konteks pembelajaran yang sama, kompetensi dasar pada kurikulum 2013 memiliki tuntutan yang lebih kepada peserta didik dan pendidik untuk memenuhi kompetensi tersebut.

Literasi sains memiliki tingkat keterampilan berpikir dari C1 (*Remembering*) sampai dengan C6 (*Creating*). Hal ini dikarenakan dalam literasi sains, seseorang diminta untuk melakukan membuat dan mengambil keputusan permasalahan sains serta mengkomunikasikannya. Materi kalor merupakan materi dengan kategori energi. Hal ini sesuai dengan aspek konteks berdasarkan PISA (OECD, 2003,2005,2014). Literasi sains menggunakan konteks permasalahan sains yang terjadi pada kehidupan sehari-hari (Loughran et al., 2011; Eijk, 2010). Hal tersebut sesuai dengan standar pendidikan nasional RI dengan mengacu pada Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah untuk KTSP dan Permendikbud No. 69 tahun 2013.

4. Aspek Kinerja Literasi Sains

Berdasarkan analisis dari literatur yang dilakukan, diperoleh hubungan antara Aspek dalam PISA dan TIMSS serta kurikulum pendidikan fisika di Indonesia. Gambaran aspek kinerja dalam literasi sains materi kalor disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 1. Perbandingan antara Kompetensi Dasar KTSP dengan K13 pada materi kalor.

KTSP (BSNP, 2008)	K13 (Permendikbud No.69 th 2013)
4.1 Menganalisis pengaruh kalor terhadap suatu zat	3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari
4.2 Menganalisis cara perpindahan kalor	4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah
4.3 Menerapkan asas Black dalam pemecahan masalah.	4.6 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor

Tabel 2. Analisis aspek literasi sains dalam materi kalor.

PISA		TIMSS	Indikator Operasional (Permendiknas No.23 th 2006)
Aspek	Sub Aspek	Aspek	
Pengetahuan Sains dan Kompetensi Sains	Mengidentifikasi isu-isu sains	<i>Reasoning</i>	Menyusun Rumusan Masalah yang berkaitan dengan keadaan yang kontekstual tentang energi panas (kalor)
Pengetahuan Sains	Pengetahuan tentang sains	<i>Knowing</i>	Menyusun variabel fisika yang berkaitan dengan konteks masalah sains tentang energi panas (kalor)
		<i>Knowing</i>	Menyusun landasan teori yang digunakan sebagai dasar melaksanakan experiment tentang energi panas (kalor)
		<i>Reasoning</i>	Mendesain eksperimen sederhana tentang energi panas (kalor) untuk menjawab masalah yang bersifat kontekstual
		<i>Knowing</i>	Mengumpulkan data percobaan tentang energi panas (kalor) sebagai dasar pengambilan solusi dari masalah yang dirumuskan
		<i>Reasoning</i>	Melakukan analisis data percobaan tentang energi panas (kalor) sebagai dasar pengambilan solusi dari masalah yang diberikan
		<i>Applying</i>	Menyusun Tabel dari data percobaan percobaan tentang energi panas (kalor) dalam analisis data
		<i>Applying</i>	Menyusun Grafik berdasarkan tabel yang disusun dari percobaan tentang energi panas (kalor)
		<i>Reasoning</i>	Menyusun kesimpulan sebagai dasar pengambilan solusi untuk permasalahan dari percobaan tentang energi panas (kalor)
Kompetensi Sains	Menggunakan fakta sains dalam menyusun solusi untuk permasalahan	<i>Reasoning</i>	Menyusun beberapa solusi dan memilih satu solusi untuk suatu permasalahan dari percobaan tentang energi panas (kalor)
	Menjelaskan fenomena sains untuk menyampaikan solusi dari permasalahan sains	<i>Applying</i>	Mengkomunikasikan solusi dalam bentuk laporan sains tertulis yang didapatkan dari hasil percobaan tentang energi panas (kalor)

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis dari literatur yang telah dilakukan maka diperoleh 3 aspek literasi sains berdasarkan PISA dan 3 aspek literasi sains berdasarkan TIMSS serta 11 indikator

operasional berdasarkan Permendiknas No. 23 Tahun 2006. Aspek-aspek tersebut dapat digunakan dalam pembelajaran. Pembelajaran dengan menekankan aspek-aspek literasi sains

dapat meningkatkan literasi sains peserta didik (deboer, 2000).

Perbaikan literasi sains peserta didik dapat dilakukan dengan melaksanakan pembelajaran dengan menekankan pada aspek-aspek dan indikator dari literasi sains. Peningkatan kualitas pendidikan dan pembelajaran dapat ditingkatkan melalui perbaikan pada proses ataupun penilaian

pendidikan (Djemari, 2007; 2012). Aspek-aspek yang telah disusun dapat digunakan sebagai panduan dan dasar untuk melaksanakan pembelajaran yang menekankan pada literasi sains peserta didik. Aspek kinerja dapat digunakan pula sebagai panduan untuk melaksanakan penilaian kinerja peserta didik (Primo & Shavelson, 1996; Johnson, Penny, & Gordon, 2009).

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. W. & Karthwohl, D. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- BSNP. 2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BSNP.
- _____. 2008. *Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar SMA/MA*. Jakarta: BSNP.
- DeBoer, G.E. 2000. Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform. *International of Research in Sience Teaching*, 37 (6), 582-601.
- Eijck, M.V. (2010). Addressing the Dynamics of Science in Curricular Reform for Scientific Literacy: The Case of Genomics. *International Journal of Science Education*, 32 (18), 2429-2449.
- Fry, J.D. & LeSage, T. 2010. Science Literacy Circle: Big Ideas about Science. *Science Activities: Classroom Projects and Curriculum Ideas*, 47(2), 35-40.
- Gormally,C.,Brickman,P., & Lutz,M. (2012). Developing aTest of Scientific Literacy Skills (TOSLS): Measuring Undergraduates' Evaluation of Scientific Information and Arguments. *Life Sciences Education*,11, 364-377.
- Hibbard, Mc. 2007. *Performance Assessment in The Science Classroom*. USA: Glencoe-McGraw-Hill.
- Holbrook,J. & Rannikmae, M. 2009. The Meaning od Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4 (3), 275-288. Diambil pada tanggal 2 Agustus 2015, dari <http://eric.ed.gov/?id=EJ884397>.
- Johnson, R. L.; Penny, J. A. & Gordon, B. (2009). *Assessing Performance: Designing, Scoring, and Validating Performance Tasks*. New York:The Guilford Press.
- Liu, X. 2009 . Beyond Science Literacy: Science and the Public. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4 (3), 301-311. Diambil pada tanggal 2 Agustus 2015, dari <http://eric.ed.gov/?id=EJ884399>.
- Loughran, J., Smith, K. & Berry, A. (2011). *Scientific Literacy Under the Microscope: A Whole School Approach to Science Teaching and Learning*. Sense Publishers: Rotterdam/ Boston/Taipei.
- Mardapi, D. 2012 .*Pengukuran, Penilaian, & Evaluasi Pendidikan*.Yogyakarta: Nuha Litera.
- Mardapi, D. 2007. *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes*. Yogyakarta: Mitra Cendekia Jogjakarta.
- Menteri Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 69, Tahun 2013, tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliyah*.

- Menteri Pendidikan Nasional. 2006. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 23, Tahun 2006, tentang Kompetensi Lulusan untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*.
- OECD. 2003. *PISA 2003 Scientific Literacy Framework*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development.
- _____. 2005. *PISA 2006 Scientific Literacy Framework*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development.
- _____. 2014. *PISA 2012 Results in Focus: What 15-year-olds know and what they can do with what they know*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development.
- Primo, M.A.R & Shavelson, R.J. 1996. Rhetoric and Reality in Science Performance Assessments: An Update. *Journal of Research in Science Teaching*, 33 (10), 1045-1063.
- Pusat Bahasa. 2001. *Kamus Besar Bahasa Indonesia (Edisi ke-3)*. Jakarta: Balai Pustaka
- Republik Indonesia. 1945. *Pembukaan Undang-Undang Dasar RI Tahun 1945*.
- _____. 2003. *Undang-Undang RI Nomor 20, Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- Roth, W.M. & Barton, A.C. 2004 . *Rethinking Scientific Literacy*. London : Routledgefalmer.
- Smith, K.V. et al. 2012. Developing Scientific Literacy in a Primary School. *International Journal of Science Education*, 34 (1), 127-152..
- TIMSS. 2013. *TIMSS 2015 Frameworks*. Boston: Lynch School of Education, Boston College.