



Research Artikel

**REKONSTRUKSI BAHAN AJAR IPA BERMUATAN *NATURE OF SCIENCE* PADA
TOPIK PARTIKEL MATERI DAN KARAKTERISTIK BAHAN**

Maharani Savitri, Ahmad Mudzakir

Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia
nicee_135@yahoo.co.id, zakir66@hotmail.com

Abstract

This study was conducted to reconstruct teaching material of particles of matter using context of characteristics of material. This study refers to the Model of Educational Reconstruction (MER). The research data obtained in the form of the transcript of an interview 10 students of class VIII, text analysis results, the results of the validation indicators and the learning objectives of cognitive and affective aspects, validation results of the analysis of the concept, validation results of teaching materials design and test results readability. Interview results showed generally learners already know the terms related to particles of matter but has yet to understand the concept that there is a pre-conception that is different from the scientist's perspective. Design of teaching material produced is (a) developed based on reflection from pre-conception of learners and the perspective of scientists; (b) adjusted to the cognitive level of learners (accessible); (3) developed by inserting aspects of nature of science (NOS); (4) using a sequence of teaching and learning of Science and Technology Literacy (STL) by adopting a learning phase *Chemie im Kontext* (ChiK). The results of the validation of teaching materials to obtain an average value of CVI 0,9935. This suggests teaching materials produced it feasible used for junior high students.

Keywords: characteristic of matter; Model of Educational Reconstruction (MER); the nature of science, the particles of matter; and teaching material

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk merekonstruksi bahan ajar partikel materi menggunakan konteks karakteristik bahan. Penelitian ini mengacu pada *Model of Educational Reconstruction* (MER). Data penelitian yang diperoleh berupa transkripsi wawancara 10 orang peserta didik kelas VIII, hasil analisis teks, hasil validasi indikator dan tujuan pembelajaran aspek kognitif dan afektif, hasil validasi analisis konsep, hasil validasi rancangan bahan ajar dan hasil uji keterbacaan. Hasil wawancara menunjukkan bahwa umumnya peserta didik telah mengetahui istilah yang berkaitan dengan partikel materi namun belum memahami konsepnya sehingga terdapat pre-konsepsi yang berbeda dengan perspektif saintis. Desain bahan ajar yang dihasilkan mempunyai karakteristik (a) dikembangkan berdasarkan refleksi pre-konsepsi peserta didik dan perspektif saintis; (b) disesuaikan dengan tingkat kognitif peserta didik (*accessible*); (3) dikembangkan dengan menyisipkan aspek *nature of science* (NOS); (4) menggunakan urutan pengajaran dan pembelajaran Sains dan Teknologi Literasi (STL) dengan mengadopsi tahap pembelajaran *Chemie im Kontext* (ChiK). Hasil validasi bahan ajar memperoleh nilai CVI rata-rata 0,9935. Hal ini menunjukkan bahan ajar yang dihasilkan sudah layak digunakan untuk peserta didik SMP.

Kata Kunci: bahan ajar, karakteristik bahan; *Model of Educational Reconstruction* (MER); *Nature of Science* (NOS); dan partikel materi

Permalink/DOI:<http://dx.doi.org/10.15408/es.v9i2.2362>

PENDAHULUAN

Hasil studi PISA tahun 2000-2012, diketahui untuk skor literasi sains, rata-rata capaian peserta didik Indonesia tahun 2000-2012 berturut-turut adalah 393, 395, 393, 383, dan 373 sedangkan skor

rata-rata capaian internasional untuk literasi sains tahun 2000-2012 berturut-turut adalah 532, 434, 499, 462, dan 501 (OECD 2001, 2004, 2007, 2010, dan 2013). Hasil studi PISA tersebut menunjukkan adanya kecenderungan kurikulum yang diterapkan di negara Indonesia selama ini kurang menjang

terhadap peningkatan hasil studi internasional. Kurikulum sekolah di negara kita dianggap banyak pihak sebagai kurang peka dan kurang tanggap terhadap perubahan-perubahan yang terjadi di masyarakat baik lokal, nasional maupun global (Rahayu, 2014). Guru-guru sains pada umumnya sangat bergantung pada buku teks untuk membantu tugas pokok mereka. Guru juga sangat didikte oleh dokumen kurikulum (bahan ajar) (McComas, 2002). Mengingat pentingnya peran bahan ajar dalam suatu proses pembelajaran, maka salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik antara lain melalui pengembangan bahan ajar. Bahan ajar yang di dalamnya tidak hanya memuat konten (*knowledge of science*) tetapi juga memuat *knowledge about science* terkait hakikat IPA (*nature of science*).

Beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti lain, Norman G. Lederman (1999) melakukan penelitian untuk menyelidiki hubungan antara pengetahuan guru terkait *Nature of Science* (NOS) pada praktek mengajar di kelas dan untuk menggambarkan faktor yang memfasilitasi atau menghalangi hubungan tersebut. Laius dan Rannikmae (2003) melakukan penelitian untuk melihat pengaruh *Scientific and Technological Literacy* (STL) terhadap kreativitas siswa. Hasil *post test* menunjukkan bahwa kelompok eksperimen memperoleh kenaikan yang signifikan dalam hal kreativitas dengan peserta didik wanita memperoleh kenaikan yang lebih tinggi dibandingkan dengan peserta didik laki-laki. Niebert dan Gropengiesser (2013) melakukan penelitian menggunakan *Model of Educational Reconstruction* (MER) pada topik perubahan iklim. Peneliti mengembangkan teori tentang pemahaman peserta didik terkait topik perubahan iklim dengan mengidentifikasi pola pikir yang berbeda dari konsepsi siswa dan saintis. Konsepsi ini menjadi titik awal untuk merancang lingkungan belajar yang akan dievaluasi melalui praktik mengajar. Suci Maryam Azmi (2014) melakukan rekonstruksi bahan ajar untuk meningkatkan literasi sains siswa SMA pada konten ikatan kimia menggunakan konteks keramik. Penelitian ini mengacu pada *Model of Educational Reconstruction* (MER). Rancangan bahan ajar ini dibuat berdasarkan kesesuaian kompetensi ilmiah PISA 2012, kurikulum 2013,

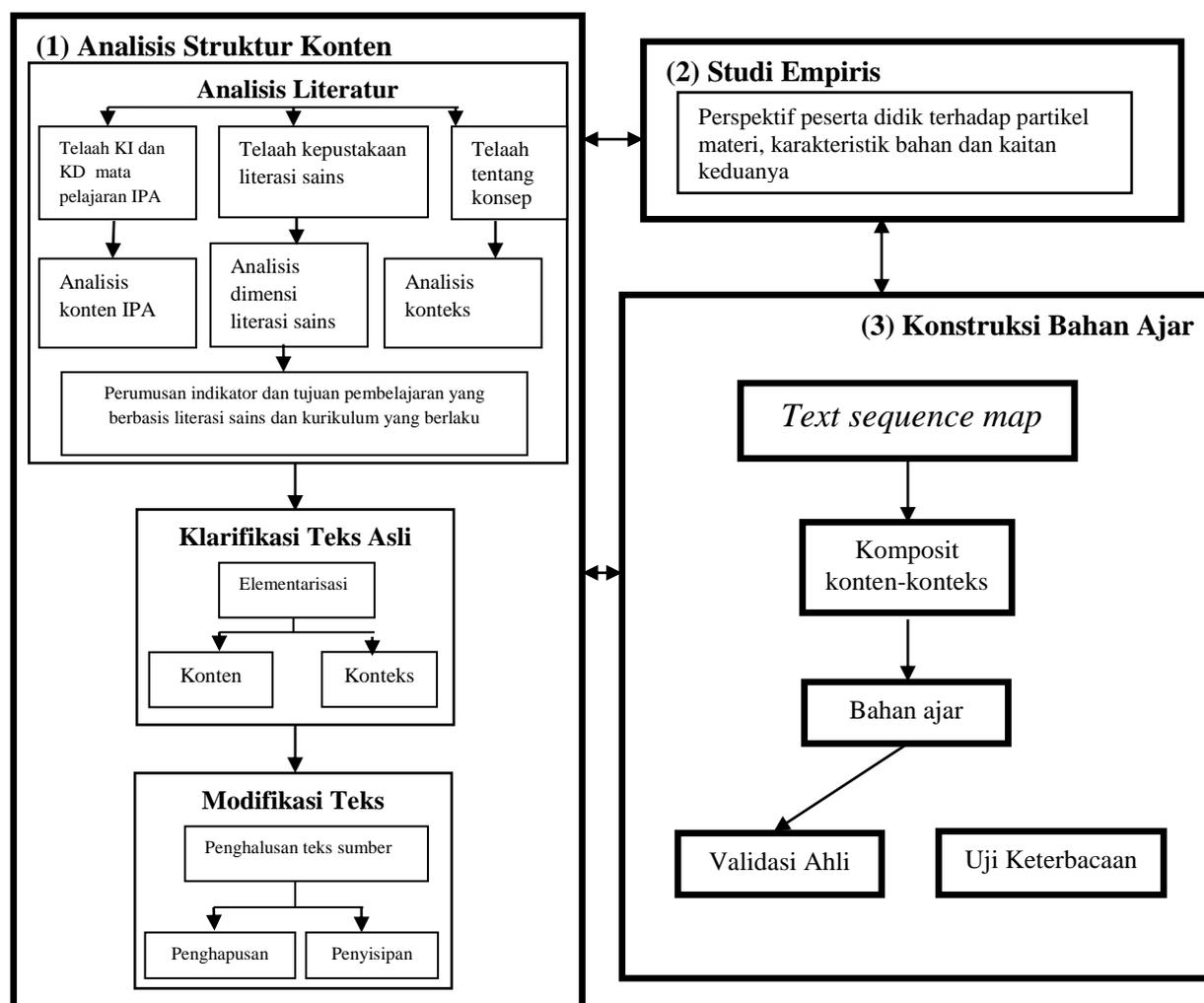
tingkat kognitif siswa, dan urutan pengajaran dan pembelajaran STL.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pre-konsepsi peserta didik dan perspektif Ilmuwan Saintis terhadap topik partikel materi, karakteristik bahan dan kaitan keduanya; perspektif saintis terhadap topik partikel materi, karakteristik bahan dan kaitan keduanya; desain bahan ajar IPA bermuatan *nature of science* pada topik partikel materi dan karakteristik bahan; hasil penilaian ahli terhadap bahan ajar IPA bermuatan *nature of science* pada topik partikel materi dan karakteristik bahan; dan keterbacaan peserta didik terhadap bahan ajar IPA bermuatan *nature of science* pada topik partikel materi dan karakteristik bahan.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif yang dilakukan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif untuk memecahkan masalah. Penelitian deskriptif ini bertujuan untuk mengumpulkan informasi yang akan digunakan untuk memecahkan suatu masalah atau menentukan suatu tindakan (Sukmadinata, 2006). Terdapat dua jenis informasi yang diperoleh melalui penelitian deskriptif bagi pemecahan masalah pada penelitian ini. Pertama, informasi tentang keadaan saat ini berkaitan dengan keadaan literasi sains peserta didik Indonesia saat ini dilihat dari hasil PISA. Kedua, informasi yang kita inginkan, ini berkaitan dengan apa yang ingin dicapai (dalam hal ini peningkatan skor literasi sains peserta didik Indonesia pada PISA) dan apa yang kita butuhkan untuk mencapai keinginan tersebut. Informasi yang dicari dalam penelitian ini berkaitan dengan salah satu yang harus dipersiapkan untuk mencapai peningkatan skor literasi sains peserta didik Indonesia melalui penyusunan suatu bahan ajar bermuatan *nature of science* (NOS).

Sampel pada penelitian ini terdiri atas subjek dan objek penelitian. Subjek pada penelitian ini adalah peserta didik SMP kelas VIII untuk memperoleh data mengenai prakonsepsi sebanyak 10 orang dan uji keterbacaan sebanyak 15 orang, sedangkan objek penelitiannya adalah buku teks. Buku teks yang digunakan terdiri dari Glencoe



Gambar 1. Skema Desain Penelitian.

Science, *The Nature of Matter* oleh Patricia Horton *et.al*; Chemistry, *The Central Science* oleh Theodore L. Brown; dan Ilmu dan Teknologi Bahan oleh Lawrence H. Van Vlack. Kekurangan dari tiga buku teks tersebut dilengkapi oleh berbagai sumber tambahan.

Penelitian ini menggunakan desain yang mengadopsi dari *Model of Educational Reconstruction* (MER). Model ini dikembangkan oleh Reinders Duit, Harald Gropengiesser, Ulrich Kattman dan Michael Komorek. Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Skema desain penelitian pada Gambar 1 dimodifikasi dari alur penelitian yang dibuat oleh Duit (1995).

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari pedoman wawancara yang terdiri dari 10 butir pertanyaan, lembar analisis teks pada terhadap

topik partikel materi dan karakteristik bahan, lembar validasi analisis konsep partikel materi dan karakteristik bahan, lembar validasi indikator dan tujuan pembelajaran aspek kognitif, lembar validasi indikator dan tujuan pembelajaran aspek afektif, lembar validasi rancangan bahan ajar topik partikel materi dan karakteristik bahan, lembar uji keterbacaan terhadap desain bahan ajar topik partikel materi dan karakteristik bahan

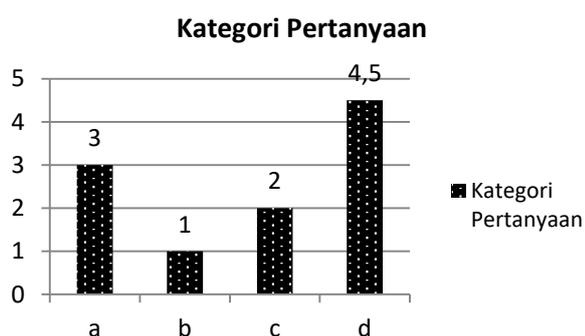
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap awal penelitian ini, dilakukan analisis buku teks untuk mengetahui perspektif Ilmuwan Saintis terhadap konsep partikel materi, karakteristik bahan, dan hubungan keduanya. Dari perspektif saintis, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara karakteristik bahan dengan konsep partikel materi. Suatu bahan yang tersusun dari atom sebagai partikel terkecilnya akan

memiliki karakteristik yang berbeda dengan bahan yang tersusun dari ion atau molekul sebagai partikel terkecilnya. Adanya perbedaan karakteristik antara interaksi antar atom, interaksi antar ion dan interaksi antar molekul menyebabkan setiap bahan memiliki karakteristik umum tersendiri yang berkaitan dengan jenis partikel materi penyusunnya.

Dari hasil analisis teks juga diperoleh konsep-konsep. Konsep-konsep ini kemudian divalidasi untuk mengetahui ketepatan dan kebenaran konsep-konsep yang digunakan dalam bahan ajar. Konsep yang muncul pada bahan ajar partikel materi dengan menggunakan konteks karakteristik bahan sebanyak 29 konsep. Maka, berdasarkan kebenaran konsep, ketepatan atribut dan ketepatan hierarki konsep, diperoleh nilai CVI rata-rata adalah 0,995. Ini berarti bahwa konsep-konsep yang dimunculkan sudah benar dan tepat.

Tahap kedua yaitu investigasi terhadap pre-konsepsi peserta didik. Salah satu cara untuk mengetahui pre-konsepsi peserta didik adalah dengan melakukan wawancara (Niebert and Gropengiesser, 2013). Penulis mengadaptasi format wawancara dari disertasi yang dibuat oleh Laherto (2012). Wawancara dilakukan kepada 10 orang peserta didik SMP/MTs dengan masing-masing 10 pertanyaan selama lebih kurang 10 menit. pertanyaan yang disusun oleh penulis terbagi menjadi beberapa kategori. Kategori pertanyaan tersebut adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Penggolongan Kategori Pertanyaan untuk Wawancara

Keterangan:

- a = Konteks Karakteristik Bahan
- b = Menghubungkan Konteks terhadap Sains
- c = Topik Partikel Materi
- d = Pandangan, Sikap, dan Ketertarikan Peserta Didik terhadap Konteks

Dari pemaparan hasil wawancara tersebut, maka dapat disimpulkan pre-konsepsi peserta didik sebagai berikut: (1) pada umumnya peserta didik telah mengetahui istilah yang berkaitan dengan partikel materi yaitu atom, ion, dan molekul namun belum memahami konsepnya, (2) peserta didik memiliki konsepsi yang masih sedikit mengenai konteks karakteristik bahan, dan (3) peserta didik masih belum mampu untuk menghubungkan beberapa bidang sains dengan karakteristik bahan berikut alasannya. Hasil ini menjadi pedoman dalam merancang *text sequence map* dan menjadi pertimbangan dalam membuat bahan ajar.

Setelah perspektif dari peserta didik dan saintis diketahui, maka langkah selanjutnya adalah melakukan perbandingan terhadap pre-konsepsi peserta didik dengan perspektif saintis tersebut sebagai langkah refleksi bagi rekonstruksi bahan ajar yang akan dilakukan. Dalam Niebert dan Gropengiesser (2013) disebutkan bahwa penyelidikan perspektif peserta didik bertujuan untuk konsepsi pra-instruksional dan pengembangan konseptual sebagai landasan untuk melakukan analisis, desain dan evaluasi lingkungan belajar mengacu pada bahan ajar, situasi belajar, dan urutan belajar mengajar.

Berdasarkan hal tersebut, maka desain dari bahan ajar partikel materi menggunakan konteks karakteristik bahan yang berdasarkan perbandingan pre-konsepsi peserta didik dan perspektif saintis diuraikan sebagai berikut: (1) Pengembangan bahan ajar dilakukan berdasarkan refleksi pre-konsepsi peserta didik dan perspektif saintis, (2) Pengembangan bahan ajar disesuaikan dengan tingkat kognitif peserta didik yang dapat memenuhi kriteria *accessible*, (3) Pengembangan bahan ajar dilakukan dengan menyisipkan aspek *nature of science* (NOS), (4) Perancangan bahan ajar menggunakan urutan pengajaran dan pembelajaran Sains dan Teknologi Literasi (STL) dengan mengadopsi tahap pembelajaran *Chemie im Kontext* (ChiK).

Dalam penelitian ini, langkah-langkah rekonstruksi bahan ajar diawali dengan melakukan analisis PISA 2015 dan kurikulum 2013 untuk selanjutnya dilakukan penyusunan indikator dan tujuan pembelajaran aspek kognitif dan aspek sikap yang kemudian divalidasi. Indikator dan tujuan

pembelajaran divalidasi oleh lima orang validator terdiri atas empat orang dosen dan satu orang guru IPA. Berdasarkan kriteria penilaian tersebut diperoleh nilai CVI untuk keenam indikator dan tujuan pembelajaran aspek sikap adalah 0,983. Hal ini menyatakan bahwa perumusan indikator dan tujuan pembelajaran pada aspek sikap telah valid, karena perolehan nilai CVI hitung lebih besar dari pada CVI tabel. Langkah kedua yaitu melalui analisis literatur yang menggunakan sumber buku-buku teks. Langkah ketiga yaitu klarifikasi dan modifikasi teks. Hasil analisis terhadap buku teks ini kemudian digunakan untuk menyusun teks asli. Teks asli ini kemudian mengalami modifikasi berupa penghalusan dan penyisipan teks sehingga dihasilkan teks dasar konten dan konteks yang sudah mengandung kalimat atau kata-kata yang lebih sederhana dibandingkan teks asli. Langkah selanjutnya dilakukan reduksi didaktik untuk mengurangi tingkat kesulitan konsep yang akan ditulis pada buku ajar, sehingga bahan ajar menjadi lebih mudah untuk dipahami oleh peserta didik.

Setelah melalui tahap penghalusan teks dan reduksi didaktik diperoleh rancangan bahan ajar yang kemudian divalidasi. Bahan ajar ini divalidasi oleh lima validator yang terdiri atas lima orang dosen. Perolehan nilai CVI yang diperoleh pada tiap tahap, mulai dari tahap kontak, tahap keingintahuan, tahap elaborasi, tahap pengambilan keputusan, dan tahap nexus dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai CVI dari Validasi Bahan Ajar

| Tahap | Nilai CVI |
|-----------------------------|-----------|
| Tahap kontak | 1 |
| Tahap keingintahuan | 1 |
| Tahap elaborasi | 0,9675 |
| Tahap pengambilan keputusan | 1 |
| Tahap nexus | 1 |
| CVI rata-rata | 0,9935 |

Dari hasil validasi diperoleh nilai CVI rata-rata bahan ajar 0,9935. Artinya bahan ajar yang dihasilkan sudah layak untuk digunakan peserta didik SMP.

Tahapan terakhir yang dilakukan pada penelitian ini yaitu uji keterbacaan siswa terhadap bahan ajar yang telah disusun. Berdasarkan hasil uji keterbacaan bahan ajar diperoleh hasil rata-rata tingkat keterbacaan siswa menggunakan penulisan ide pokok sebesar 83,42%. Artinya bahan ajar yang

dibuat sudah cukup layak untuk digunakan oleh siswa SMP. Sedangkan hasil perhitungan terhadap angket tingkat keterbacaan siswa diperoleh 84,86% dari keseluruhan paragraf yang diuji keterbacaannya dirasa jelas oleh siswa, 10,81% nya dirasa ragu-ragu dan hanya 3,24% dari keseluruhan paragraf yang diuji tingkat keterbacaannya dirasa belum jelas oleh siswa. Hasil angket ini menunjukkan bahwa tingkat keterbacaan siswa terhadap bahan ajar partikel materi dengan konteks karakteristik bahan sangat tinggi.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil wawancara dapat disimpulkan bahwa pada umumnya peserta didik telah mengenal istilah atom, ion, dan molekul yang merupakan jenis partikel materi, namun peserta didik belum memahami konsep partikel materi tersebut. Pada penelitian ini ditemukan juga bahwa konsepsi peserta didik mengenai karakteristik bahan masih sedikit, selain itu sebagian besar peserta didik belum bisa menghubungkan bidang sains dengan konteks karakteristik bahan.

Kemudian dilihat dari perspektif saintis, konsep partikel materi berkaitan dengan struktur bagian dalam yang dimiliki oleh masing-masing materi dimana struktur bagian dalam ini dapat berupa atom, ion atau molekul yang masing-masing jenis partikel materi ini mempunyai sifat tersendiri. Interaksi antar partikel materi penyusun suatu bahan ini adalah salah satu hal yang menyebabkan munculnya karakteristik bahan tersebut.

Berdasarkan penelitian ini, maka desain dari bahan ajar partikel materi menggunakan konteks karakteristik bahan dikembangkan berdasarkan refleksi pre-konsepsi peserta didik dan perspektif saintis; disesuaikan dengan tingkat kognitif peserta didik yang dapat memenuhi kriteria *accessible*; dilakukan dengan menyisipkan aspek *nature of science* (NOS); dan menggunakan urutan pengajaran dan pembelajaran Sains dan Teknologi Literasi (STL) dengan mengadopsi tahap pembelajaran *Chemie im Kontext* (ChiK).

Penilaian ahli yang dilakukan terhadap bahan ajar didasarkan pada lima kriteria penilaian, yakni ketepatan dan kesesuaian konten dan konteks, kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran,

ketepatan ilustrasi, gambar, simbol, atau lambang, kesesuaian materi dengan aspek *nature of science* (NOS), dan kelayakan untuk digunakan oleh peserta didik SMP. Berdasarkan rata-rata CVI, maka bahan ajar yang dihasilkan sudah layak untuk digunakan peserta didik SMP.

Berdasarkan hasil uji keterbacaan bahan ajar diperoleh hasil rata-rata tingkat keterbacaan siswa menggunakan penulisan ide pokok, bahan ajar yang dibuat sudah cukup layak untuk digunakan oleh siswa SMP. Sedangkan hasil perhitungan terhadap angket tingkat keterbacaan siswa menunjukkan bahwa tingkat keterbacaan siswa terhadap bahan ajar partikel materi dengan konteks karakteristik bahan sangat tinggi.

Saran

Peneliti berikutnya dapat menggunakan bahan ajar yang dibuat pada penelitian ini untuk melanjutkan penelitian ke tahapan berikutnya yaitu mengimplementasikannya ke dalam proses pembelajaran sebagai langkah selanjutnya dalam mendesain dan mengevaluasi proses belajar mengajar. Selain itu, dari hasil penelitian ditemukan bahwa sebagian besar peserta didik belum bisa menghubungkan suatu fenomena dengan bidang sains tertentu. Oleh karena itu, pembelajaran dengan melibatkan suatu fenomena dan kemudian dicari hubungannya dengan konten sains tertentu disarankan untuk dilakukan agar peserta didik terbiasa untuk mengkaitkan suatu fenomena dengan bidang sains tertentu sehingga dapat meningkatkan literasi sains peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

Allahyari T, Rangi NH, Khosravi Y, Zayeri F. 2011. Development and evaluating of a new questionnaire for rating of cognitive failures at work. *International Journal of Occupational Hygiene* 3:6-11.

Azmi SM. 2014. Rekonstruksi bahan ajar ikatan kimia menggunakan konteks keramik untuk mencapai literasi sains siswa SMA. *Tesis pada Jurdik Kimia SPS UPI*: tidak diterbitkan.

Brown TL. 2012. *Chemistry The Central Science 12th Edition*. USA: Pearson Education, Inc.

Duit R. 2007. Science educational research internationally: Conception, Research

method, Domain research. *Eurasia journal of Mathematics*. ISSN: 1305-8223.

Duit R, Gropengießer H, Kattmann U, Komorek M, Parchmann I. 2012. The model of educational reconstruction – a framework for improving teaching and learning science. *Sci. Educ. Res. and Pract. in Europe. Retrospective and Prospective* 5:13–37.

Duit R. 1995. A model of educational reconstruction. San Fransisco: Paper of Research in Sains Teaching (NARST).

Holbrook J, Laius A, Rannikmäe M. 2003. The influence of social issue-based science teaching materials on students' creativity. *University of Tartu, Estonian Ministry of Education*.

Holbrook, Jack. (in press). Enhancing STL (Scientific and Technological Literacy): A major focus for science teaching at school. *Journal of the Science Teacher Association of Nigeria, Nigeria*.

Laherto A. 2012. Nanoscience education for scientific literacy. Opportunities and challenges in secondary school and in out-of-school settings. *Academic Dissertation at Helsinki*.

Laius A, Rannikmae M. 2003. The influence of STL teaching on students' creativity. *Science education international* 14(4).

Lederman NG. 1992. Students' and teachers' Conceptions of the Nature of Science: A Review of the Research. *Journal of Research in Science Teaching* 29:331-359.

Lederman NG, Abd-El-Khalick F, Bell RL, Schwartz RS. 2002. "Views of nature of science (VNOS) questionnaire: toward valid and meaningful assesment of learners conceptions of nature of science". *Journal of Research in Science Teaching*, 39:497-521.

McComas. 2002. "The nature of science in science education rationales and strategies". United States of America: Kluwer Academic.

National Committee on Science Education Standards and Assessment, National Research Council. (1996). *National science*

- education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Nentwig P, Parchmann I, Demuth R, Gräsel C, Ralle B. 2002). *Chemie im context-from situated learning in relevant contexts to a systematic development of basic chemical concepts*. Makalah Simposium Internasional IPN-UYSEG Oktober 2002, Kiel Jerman.
- Nentwig P, Parachman I. 2001. *Chemie in Kontext – A New Pproach to Teaching Chemistry*. St. Louis: Synopsis written for a presentation at NARST.
- Niebert K, Gropengiesser H. 2013. The model of educational reconstruction: a framework for the design of theory-based content specific interventions. The Example of Climate Change. Educational Design Research. Netherlands: SLO.
- OECD. 2013. *PISA 2012 Results. What student know and can do*. OECD publishing.
- OECD. 2013. *PISA 2015 Draft Science Framework*. OECD Publishing.
- Rahayu S. 2014. *Menuju Masyarakat Berliterasi Sains: Harapan dan Tantangan Kurikulum 2013*. Makalah pada Seminar Nasional Kimia dan Pembelajarannya 2014: FPMIPA UM.
- Van Vlack LH. 1991. *Ilmu dan Teknologi Bahan*. Jakarta : Erlangga.
- Widowati A. 2008. *Hakikat Sains*. Diklat Pendidikan Sains FPMIPA UNY.
- Wilson FR, Pan W, Schumsky DA. 2012. *Recalculation of The Critical Values for Lawshe's Content Validity Ratio*. Sage Publishing.