

PENGEMBANGAN MODUL IPA BERMUATAN *NATURE OF SCIENCE* UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK SMP

DEVELOPMENT OF SCIENCE MODULE CONTAINED NATURE OF SCIENCE TO IMPROVE SCIENTIFIC LITERACY OF JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENTS

Oleh: Hesti Kurniawati, Dr. Insih Wilujeng, M.Pd, dan Putri Anjarsari, M.Pd
FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
Email: hestikurniawati80@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengembangkan modul IPA bermuatan *nature of science* (NOS) untuk meningkatkan literasi sains peserta didik yang layak menurut dosen ahli dan guru IPA, dan 2) mengetahui peningkatan literasi sains peserta didik setelah menggunakan modul IPA bermuatan NOS. Penelitian pengembangan (R&D) ini menggunakan model 4D meliputi tahap *define, design, develop, dan disseminate*. Instrumen yang digunakan yaitu lembar validasi, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, soal pretest-posttest dan lembar respon keterbacaan modul IPA. Subjek penelitian ini yaitu 32 peserta didik kelas VII A SMP N 1 Ngemplak. Hasil penelitian yaitu 1) modul IPA yang dikembangkan layak menurut dosen ahli dan guru IPA dengan kategori sangat baik, dan 2) modul IPA dapat meningkatkan literasi sains peserta didik dengan kategori sedang.

Abstract

This research aims to 1) develop a eligible science module to improve scientific literacy of students according to expert lecturer and science teacher, and 2) to know the improvement of scientific literacy after using science module. Development research of science module using 4D model including define stage, design stage, develop stage, and disseminate stage. The subject of this research is 32 students in class VII A of SMP N 1 Ngemplak. The Instrumen of this research is validation questionnaire of science module, observation sheet of learning implementation, scientific literacy pretest-posttest question, and student respond questionnaire. The results of the research are 1) science module contains NOS is declared eligible by expert lecturer science teacher which achieving very well category. 2) Science module contains NOS can improve students scientific literacy with medium category.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan kunci pembangunan suatu negara terus berkembang mengikuti era globalisasi. Pengaruh globalisasi mengakibatkan ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang dengan pesat. Perkembangan IPTEK yang pesat menghadirkan berbagai kemudahan-kemudahan di bidang pendidikan salah satunya yaitu kemudahan dalam mengakses informasi sehingga pembelajaran lebih efektif dan efisien, namun disisi lain perkembangan IPTEK menyisakan berbagai permasalahan seperti

masalah *cyber crime*, kerusakan lingkungan, etika dan moral.

Tantangan abad 21 menjadikan Indonesia terus melakukan perbaikan kurikulum guna menyiapkan generasi muda yang dapat beradaptasi dengan perkembangan IPTEK. Perubahan kurikulum dari Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) menjadi Kurikulum 2013 menunjukkan bahwa Indonesia ingin terus meningkatkan mutu di bidang pendidikan guna mendukung kompetensi lulusan peserta didik. Dalam pembelajaran IPA baiknya melibatkan peserta didik untuk aktif dalam menemukan pengetahuannya sendiri sehingga diharapkan

peserta didik menjadi generasi yang melek sains dan dapat menggunakan ilmu pengetahuannya untuk menjawab permasalahan-permasalahan yang ditimbulkan dari perkembangan IPTEK. Proses pembentukan ilmu pengetahuan berhubungan erat dengan *Nature of Science* (NOS). Lederman (2006) menyatakan bahwa “*NOS refer to the epistemological underpinnings of the activities of science and the characteristics of the resulting knowledge*”. NOS merujuk pada epistemologi dari aktivitas sains dan karakteristik dari proses pembentukan pengetahuan.

Dokumen *Next Generation Science Standards* (2013: 4) terdapat 8 aspek NOS yaitu, (1) *scientific investigations use a variety of methods*; (2) *scientific knowledge is based on empirical evidence*; (3) *scientific knowledge is open to revision in light of new evidence*; (4) *scientific models, laws, mechanisms, and theory explain natural phenomena*; (5) *science is a way of knowing*; (6) *scientific knowledge assumes an order and consistency in natural systems*; (7) *science is a human endeavor*; dan (8) *science addresses questions about the natural and material world*.

Pemahaman *Nature of Science* (NOS) menjadi salah satu komponen penting dalam peningkatan literasi sains, kemampuan ini dapat digunakan untuk menjawab tantangan pada abad 21 dimana permasalahan-permasalahan memerlukan solusi yang inovatif. Holbrook dan Rainnkae (2009: 281) menyatakan bahwa “*an understanding of the nature of science (NOS) plays an important role in the development of scientific literacy*” disarikan bahwa pemahaman tentang *nature of science* berperan penting dalam pengembangan literasi sains.

literasi sains merupakan kemampuan menggunakan pengetahuan sains, untuk mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta/bukti dalam rangka memahami dan membuat keputusan tentang alam dan perubahan yang disebabkan oleh aktivitas manusia. OECD (2013: 7) menjabarkan 3 kompetensi literasi sains yaitu menjelaskan fenomena alam, merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, dan menginterpretasi data dan bukit-bukti ilmiah.

Menurut Sri Rahayu (2014), literasi penting karena membantu peserta didik dalam menyikapi dan mengambil keputusan yang berkaitan dengan persoalan sains dalam kehidupan sehari-hari dan dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan menggunakan sains sebagai warga Negara maupun sebagai seorang individu.

Berdasarkan studi PISA 2015 Indonesia berada pada peringkat 62 dari 70 negara dengan rata-rata skor literasi sains yaitu 403. Skor literasi sains tersebut mengalami peningkatan dibandingkan pada tahun 2012 dengan skor 382, namun masih tergolong rendah.

Rendahnya literasi sains dipengaruhi oleh berbagai kondisi yaitu 1) rendahnya tingkat kognitif peserta didik, 2) jarang dilakukan praktikum dan kegiatan penyelidikan ilmiah, dan 3) bahan ajar yang ada di sekolah belum mendukung peningkatan literasi sains, hal ini terlihat bahwa belum adanya bahan ajar yang memfasilitasi peserta didik dalam memahami NOS secara eksplisit-reflektif yang nyatanya NOS berperan penting dalam pengembangan literasi sains peserta didik. Beberapa

permasalahan tersebut yang menyebabkan literasi sains peserta didik masih tergolong rendah.

Kurangnya bahan ajar yang mengeksplisitkan NOS menjadi fokus permasalahan literasi sains, oleh karenanya perlu pengembangan bahan ajar yang menyisipkan NOS. Modul bermuatan NOS merupakan bahan ajar yang dirancang secara sistematis untuk belajar secara mandiri dengan mengeksplisitkan aspek NOS pada setiap kegiatan pembelajaran. Modul digunakan sebagai bahan ajar utama dalam pembelajaran sesuai dengan karakteristiknya yaitu *stand alone*, *self contained*, *adaptive*, dan *self instructional*. Oleh karenanya mereka perlu difasilitasi bahan ajar yang dapat dibelajarkan secara mandiri yaitu modul yang mencakup materi secara utuh.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan di atas, maka diperlukan adanya pengembangan bahan ajar yaitu modul IPA bermuatan *nature of science* pada materi Pencemaran Lingkungan untuk meningkatkan literasi sains peserta didik, sehingga literasi sains peserta didik SMP dapat meningkat dan penguasaan literasi diharapkan dapat menjawab permasalahan-permasalahan yang ditimbulkan oleh berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Developmet* (R&D)

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2016 - April 2017. Uji coba pengembangan dilakukan di SMP N 1 Ngemplak pada bulan Februari 2017.

Target/Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini yaitu 32 peserta didik kelas VII A SMP N 1 Ngemplak. Objek penelitian ini yaitu modul IPA bermuatan NOS.

Prosedur

Penelitian ini mengadaptasi model pengembangan 4D dari Thiagarajan yang meliputi tahap *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Tahap *define* meliputi analisis awal, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Tahap *design* meliputi penyusunan instrumen, pemilihan bahan ajar, pemilihan format, dan rancangan awal. Tahap *develop* meliputi peninjauan oleh dosen pembimbing, validasi dan uji coba pengembangan. Tahap *disseminate* meliputi penyebarluasan produk secara terbatas.

Data, Intrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Data validasi oleh dosen ahli dan guru IPA diperoleh dengan menggunakan lembar validasi, data respon keterbacaan peserta didik diperoleh dengan angket respon keterbacaan, dan data peningkatan literasi sains peserta didik diperoleh melalui analisa soal *pretest-posttest*.

Teknik Analisis Data

Teknik analisa data kelayakan modul IPA bermuatan NOS dilakukan dengan menghitung rata-rata skor perolehan, kemudian mengkonversi skor dengan menggunakan konversi pada Tabel 1. Tabel 1. Konversi Skor Acuan menjadi Nilai Skala Lima

| Rentang Skor | Nilai | Kategori |
|--|-------|---------------|
| $X > \bar{X} + 1,80 \text{ sbi}$ | A | Sangat Baik |
| $\bar{X} + 0,60 \text{ sbi} < X \leq \bar{X} + 1,80 \text{ sbi}$ | B | Baik |
| $\bar{X} - 0,60 \text{ sbi} < X \leq \bar{X} + 0,60 \text{ sbi}$ | C | Cukup |
| $\bar{X} - 1,80 \text{ sbi} < X \leq \bar{X} - 0,60 \text{ sbi}$ | D | Kurang |
| $X \leq \bar{X} - 1,80 \text{ sbi}$ | E | Sangat Kurang |

(Sumber: Eko Putro W, 2009: 238)

Besar peningkatan literasi sains peserta didik dianalisis menggunakan *gain Score* dengan dirumuskan sebagai berikut.

$$Gain\ Score = \frac{Nilai\ posttest - Nilai\ pretest}{Nilai\ maksimum - Nilai\ pretest}$$

Menurut Hake (1998: 65) terdapat tiga kategori peningkatan literasi peserta didik yang tertuang pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Peningkatan Literasi

| Batasan | Kategori |
|--------------------|----------|
| $g \geq 0,7$ | Tinggi |
| $0,7 > g \geq 0,3$ | Sedang |
| $g < 0,3$ | Rendah |

Teknik analisa data respon keterbacaan peserta didik yaitu dengan menghitung rata-rata skor dari setiap komponen aspek penilaian, kemudian mengkonversi skor menggunakan pedoman konversi pada Tabel 3.

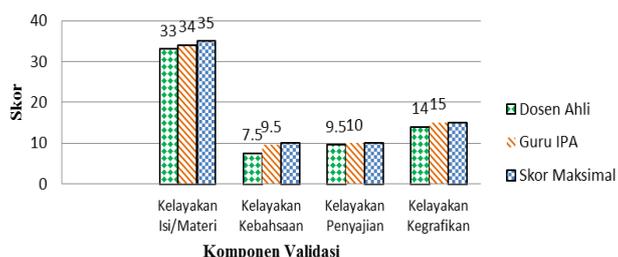
Tabel 3. Konversi Persentase Respon Keterbacaan

| No. | Persentase (%) | Kategori |
|-----|----------------------|-------------------|
| 1. | $76 \leq X \leq 100$ | Sangat Baik |
| 2. | $51 \leq X \leq 75$ | Baik |
| 3. | $26 \leq X \leq 50$ | Tidak Baik |
| 4. | $0 \leq X \leq 25$ | Sangat Tidak Baik |

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kelayakan Modul IPA bermuatan NOS

Modul IPA bermuatan NOS hasil pengembangan divalidasi oleh dua dosen ahli dan dua guru IPA meliputi empat komponen kelayakan yaitu kelayakan isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafikan. Hasil validasi dapat dilihat pada Gambar 1.

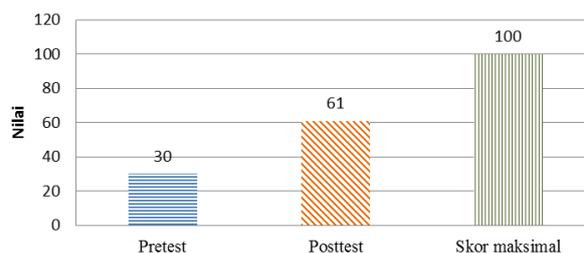


Gambar 1. Hasil Validasi dosen ahli dan guru IPA

Berdasarkan hasil validasi oleh dosen ahli dan guru IPA modul IPA yang dikembangkan memperoleh nilai A dengan kategori Sangat Baik. Hal ini menunjukkan bahwa modul IPA bermuatan NOS layak untuk digunakan karena telah memnuhi syarat kelayakan isi, penyajian, kebahasaan dan kegrafisan.

Peningkatan Literasi Sains

Peningkatan literasi sains peserta didik diukur melalui soal *pretest* dan *posttest*.



Gambar 2. Diagram Rerata Nilai *Pretest* dan *Posttest*

Berdasarkan Gambar 2, terdapat peningkatan nilai *pretest-posttest* dengan *gain score* sebesar 0,44, hal ini menunjukkan bahwa modul IPA bermuatan NOS dapat meningkatkan literasi sains peserta didik dengan kategori Sedang. NOS dalam modul disajikan secara eksplisit-reflektif karena cara ini efektif untuk membelajarkan NOS. Menurut Khishfe & Khalick (2002) pendekatan eksplisit-reflektif menekankan agar peserta didik menyadari aspek NOS dalam kaitannya dengan aktivitas belajar sains dimana mereka turut terlibat di dalamnya, dan refleksi yang dilakukan peserta didik terkait aspek NOS yang mereka lakukan berdasarkan aktivitas belajar IPA yang mereka ikuti.

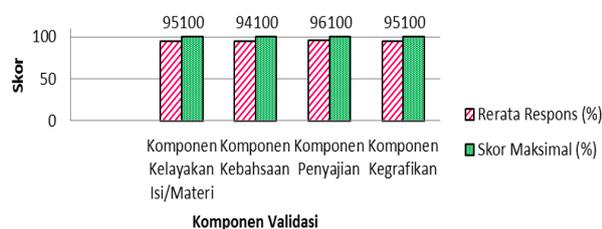
Driver *et al.* dalam Lederman (2006: 831-832) memberikan pendapat bahwa pemahaman NOS penting untuk membuat, mengelola dan memproses objek teknologi dalam kehidupan sehari-hari, mengambil keputusan pada

socioscientific issues, menghargai nilai sains sebagai budaya masa kini, serta memberikan fasilitas pokok persoalan pembelajaran sains.

Pemahaman yang mendasar tentang NOS memberikan kesempatan peserta didik untuk selalu berfikir tentang apa yang mereka peroleh dan bagaimana cara memperolehnya. Hal tersebut berhubungan dengan bagaimana peserta didik mengelola dan memproses informasi yang mereka dapatkan sehingga peserta didik dapat memahami dan menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang sedang mereka hadapi.

Respon Keterbacaan Peserta Didik terhadap Modul IPA

Respon keterbacaan peserta didik terhadap modul IPA diperoleh berdasarkan angket respon keterbacaan peserta didik. Hasil respon peserta didik dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Respon Keterbacaan Peserta Didik terhadap Modul IPA

Berdasarkan Gambar 3 komponen kelayakan isi/materi, komponen kebahasaan, komponen penyajian, dan komponen kegrafikan mendapat respon Sangat Baik. Modul IPA bermuatan *Nature of Science* (NOS) pada materi pencemaran lingkungan secara keseluruhan mendapatkan respon yang Sangat Baik dari peserta didik.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut 1) kelayakan modul IPA bermuatan *Nature of Science* (NOS) untuk meningkatkan literasi sains peserta didik menurut dosen ahli dan guru IPA pada aspek kelayakan isi/materi, kebahasaan, penyajian dan kegrafikan memperoleh nilai A dengan kategori Sangat Baik, 2) Berdasarkan hasil uji coba modul IPA bermuatan *Nature of Science* (NOS) pada materi Pencemaran lingkungan dapat meningkatkan literasi sains peserta didik dengan *gain score* sebesar 0,44 dengan kategori sedang.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka saran yang dapat diberikan yaitu 1) uji coba pengembangan dilakukan pada lingkup yang lebih luas untuk memperoleh data yang lebih akurat, 2) dilakukan pengembangan modul IPA bermuatan NOS pada materi yang berbeda dan disesuaikan dengan karakteristik materi.

DAFTAR PUSTAKA

- Eko Putro Widoyoko. (2013). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Hake, Richard R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *Journal of Physics*. Am. J. Phys., Vol. 66, No. 1. Hlm: 65
- Holbrook, Jack & Rannikmae, Miia. (2009). The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*. Vol. 4, No. 3, July 2009, 275-288

Lederman, Norman G. (2006). *Nature of Science: Past, Present, and Future*. Illinois Institute of Technology

Khishfe, Rola & Khalick, Fuad Abd El. (2002). Influence of Explicit and Reflective Versus Implicit Inquiry Oriented Instruction on Sixth Graders' Views of Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*. Vol. 39, No.7, PP.551.578

NGSS. (2013). Appendix H – Understanding the Scientific Enterprise: The Nature of Science in the Next Generation Science Standards. Diakses online pada tanggal 1 Desember 2016 dari www.nextgenscience.org.

OECD. (2013). PISA 2015: Draft Science Framework. Diakses pada tanggal 5 Juni 2016 dari <http://www.oecd.org/>.

Sri Rahayu. (2014). Menuju Masyarakat Berliterasi Sains: Harapan dan Tantangan Kurikulum 2013. (*Makalah*). Universitas Negeri Malang

Wenning, Carl J. (2006). Assessing nature of science literacy as one component of scientific literacy. *J.Phys.Tchr.Educ*.Online