

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MODUL BERMUATAN NATURE OF SCIENCE PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA KELAS VIII SMP N 2 MLATI

DEVELOPMENT OF MODULE TEACHING MATERIALS CONTAINING NATURE OF SCIENCE ON RESPIRATORY SYSTEM MATERIALS TO IMPROVE SCIENTIFIC LITERACY OF GRADE VIII SMP N 2 MLATI STUDENTS

Oleh: Ide Engga Yonanda, Eko Widodo, dan Putri Anjarsari
FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
email: ideengga@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk (1) mengetahui kelayakan bahan ajar modul IPA bermuatan *Nature of Science* (NOS) pada materi sistem pernapasan untuk meningkatkan literasi sains siswa kelas VIII SMP N 2 Mlati dan (2) mengetahui peningkatan literasi sains siswa SMP N 2 Mlati kelas VIII setelah menggunakan bahan ajar modul bermuatan NOS pada materi sistem pernapasan. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D dari Thiagarajan. Teknik pengambilan data menggunakan quasi eksperimen. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini meliputi: (1) lembar validasi bahan ajar modul IPA, (2) lembar observasi keterlaksanaan langkah pembelajaran dengan muatan NOS, (3) angket respon siswa, dan (4) soal literasi sains. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) bahan ajar modul IPA bermuatan NOS dinyatakan layak dengan hasil sangat baik (A), (2) modul IPA bermuatan NOS pada materi sistem pernapasan dapat meningkatkan literasi sains siswa SMP N 2 Mlati secara signifikan dengan katerori peningkatan sedang.

Kata kunci: bahan ajar, literasi sains, modul, *nature of science*

Abstract

The purpose of this research is to find out (1) the eligible of science module teaching materials containing Nature of Science (NOS) on respiratory system materials to improve scientific literacy of grade VIII SMP N 2 Mlati students and (2) increase scientific literacy of SMP N 2 Mlati grade VIII students after use teaching materials module containing NOS on respiratory system materials.. This research is categorized as Research and Development (R & D) with 4D models from Thiagarajan. Data collection techniques used quasi experimental design. Data collection instruments used in this research include: (1) validation science module sheet, (2) learning observation sheet, (3) questionnaire response students, (4) scientific literacy test. The results showed that the science module containing NOS are (1) eligible to be used by students based on the results of the validation expert lecturers and science teachers with excellent results of qualitative data (A), (2) science module containing NOS can increasing scientific literacy according to significant in a category modest rate.

Keywords: modules, nature of science, scientific literacy, teaching materials.

PENDAHULUAN

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) memberikan dampak positif dan negatif. Dampak positif perkembangan tersebut dengan terus munculnya inovasi-inovasi baru. Disisi lain dampak negatif yang muncul akibat terus berkembangnya inovasi IPTEK

meninggalkan permasalahan maupun isu-isu yang meresahkan masyarakat. Siswa merupakan bagian dari masyarakat yang akan menjalankan kehidupan di masa mendatang dalam perkembangan IPTEK. Siswa membutuhkan kemampuan untuk memecahkan permasalahan serta tidak mudah percaya dengan isu-isu yang

beredar dalam masyarakat tanpa adanya bukti yang empiris. Kemampuan tersebut disebut literasi sains.

PISA mengeluarkan hasil penelitiannya pada tahun 2015 yaitu kemampuan literasi sains siswa di Indonesia dengan rerata skor 403 di bawah rerata skor dari 70 negara sebesar 493. Kemampuan literasi sains siswa menurut PISA menduduki peringkat 62 dari 70 negara. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa rerata skor dan peringkat Indonesia masih dalam kategori rendah.

Pembelajaran IPA merupakan proses penting dalam meningkatkan literasi sains siswa. *Nature of Science* (NOS) dapat menunjang peningkatan literasi sains. Holbrook dan Rannikmae (2009: 281) menyatakan pemahaman tentang NOS memainkan peran penting dalam pengembangan literasi sains. Menurut Abd-El-Khalick & BouJoude (1997:673) dalam Sri Rahayu (2014:5), pemahaman tentang hakikat sains (NOS) ditetapkan sebagai salah satu karakteristik yang diharapkan bagi seseorang yang memiliki literasi sains (*scientific literacy*). Millar (Score,2014) dalam Sri Rahayu (2014:6) menekankan pentingnya pemahaman NOS yaitu "*An understanding of the nature of science is essential to able to evaluate, the strength of evidence supporting scientific claims.*" Jadi, pada prinsipnya pemahaman tentang NOS sangat diperlukan dalam mewujudkan masyarakat berliterasi sains.

Berdasarkan hasil observasi di SMP N 2 Mlati proses pembelajaran yang dilakukan masih terpusat pada guru. Guru masih berorientasi pada hasil belajar. Materi disajikan dengan metode ceramah dan tanya jawab. Teknik bertanya guru

dengan memberikan informasi terlebih dahulu lalu memberikan pertanyaan, hal ini akan menyebabkan siswa hanya mengasah kemampuan menghafal materi saja. Guru memberikan tugas rangkuman dan mengerjakan soal-soal di LKS ini akan membuat siswa hanya dapat menjawab soal-soal dalam LKS saja sehingga kurang mengasah kemampuan yang lain. Media dan bahan ajar yang digunakan kurang bervariasi. Selain proses pembelajaran yang di amati, peneliti juga mengamati perilaku siswa. Perilaku siswa dalam kelas kurang kondusif terdapat siswa yang diskusi sendiri, dan ada yang terus aktif bertanya terkait dengan materi maupun di luar materi. Saat guru meminta siswa untuk menjelaskan penyebab sebuah peristiwa, beberapa siswa aktif mengemukakan pendapatnya, kreatif dalam mengusulkan solusi dan menyimpulkan namun masih belum terarah. Terdapat salah satu indikator dalam kompetensi literasi sains muncul pada proses pembelajaran yaitu siswa mampu memberikan solusi dan menyimpulkan suatu permasalahan namun masih belum terarah sehingga dibutuhkan suatu usaha untuk mengasah kemampuan tersebut. Usaha tersebut dengan menambahkan muatan NOS dalam proses pembelajaran.

Usaha menambahkan muatan NOS dalam bahan ajar dapat mengenalkan siswa dalam mempelajari IPA secara menyeluruh. Permasalahan atau isu-isu yang beredar di masyarakat dapat dihadirkan dalam bahan ajar dengan pandangan yang berbeda, sehingga siswa dapat memandang permasalahan atau isu-isu dengan sudut pandang IPA yang menyeluruh. Sedikitnya bahan ajar yang memuat NOS didalamnya membuat peneliti mengembangkan

bahan ajar modul bermuatan NOS. Modul dipilih karena bersifat *self-contained* dan *self instruction*, yaitu bahan pembelajaran mandiri. Siswa diberikan kesempatan untuk mengelola waktu belajarnya dan memahami materi pelajaran secara mandiri.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D).

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di SMP N 2 Mlati pada bulan Juli 2015 – Februari 2017.

Subjek dan Objek Penelitian

Adapun subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII B dan D SMP N 2 Mlati. Objek penelitian ini adalah literasi sains siswa.

Prosedur Penelitian

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada model 4D dengan tahapan *Define, Design, Develop, and Disseminate* yang dikembangkan oleh Thiagarajan (1974:5). Tahap *Define* meliputi analisis kurikulum, analisis karakteristik siswa, analisis materi, dan merumuskan tujuan. Tahap *Design* meliputi penyusunan instrumen, pemilihan bahan ajar, pemilihan format, dan perancangan modul IPA. Tahap *Develop* meliputi konsultasi dengan dosen pembimbing, validasi oleh dosen ahli dan guru IPA yang menghasilkan produk modul IPA, selanjutnya produk di uji coba pengembangan yang menghasilkan produk akhir modul IPA setelah direvisi. Tahap *Disseminate* meliputi tahap penyebarluasan yang dilakukan secara terbatas di SMP N 2 Mlati.

Teknik Analisis Data

Analisis hasil validasi kelayakan modul IPA dengan merekapitulasi skor hasil validasi, menguji reliabilitas instrumen dengan menghitung *Percentage Agreement* (PA) dari penilaian dosen ahli dan penilaian guru IPA. Selanjutnya menghitung nilai rerata skor tiap butir-butir instrumen, mengkonversi nilai rerata skor menjadi data kualitatif dengan 5 kategori dengan tabel 1.

Tabel 1. Konversi skor menjadi data kualitatif dengan 5 kategori

Rumus	Kategori
$X > \bar{X}_i + 1,8 \times sb_i$	Sangat Baik
$\bar{X}_i + 0,6 \times sb_i < X < \bar{X}_i + 1,8 \times sb_i$	Baik
$\bar{X}_i - 0,6 \times sb_i < X < \bar{X}_i + 0,6 \times sb_i$	Cukup
$\bar{X}_i - 1,8 \times sb_i < X < \bar{X}_i - 0,6 \times sb_i$	Kurang
$X > \bar{X}_i - 1,8 \times sb_i$	Sangat Kurang

(Eko Putro Widoyoko, 2016:237)

Peningkatan literasi sains dianalisis dengan menggunakan rumus :

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor max} - \text{skor pretest}}$$

(Hake,1999:1)

Hasil perhitungan Gain tersebut kemudian dikategorikan ke dalam 3 kategori yang termuat dalam tabel 2.

Tabel 2. Konversi skor gain menjadi kualitatif

Gain score	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,7 > g > 0,3$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Hake,1999:1)

Untuk membuktikan signifikansi perbedaan sebelum dan sesudah penggunaan modul IPA bermuatan NOS, perlu diuji statistik dengan t-test berkorelasi (*related*). Berikut ini rumus yang digunakan:

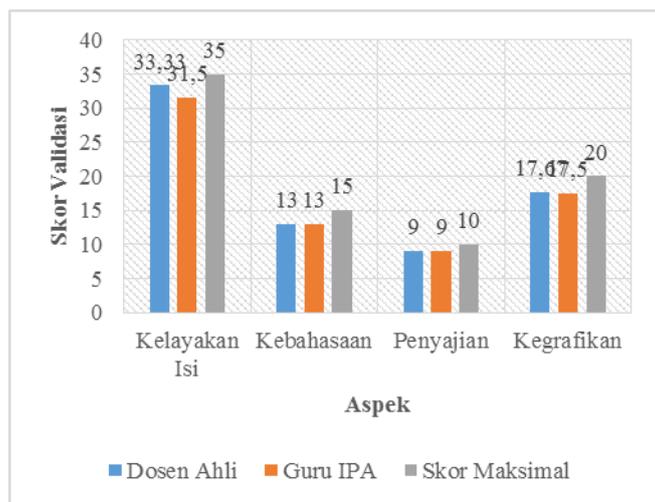
$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r \left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}} \right) \left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}} \right)}}$$

(Sugiyono, 2015: 544)

Nilai t hitung kemudian dibandingkan dengan t dalam tabel untuk menentukan apakah hipotesis diterima atau ditolak.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN Kelayakan Bahan Ajar Modul Ipa

Kelayakan bahan ajar modul IPA yang dikembangkan ditentukan dari hasil validasi oleh dosen ahli dan guru IPA. Validasi produk meliputi aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafisan. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa instrumen validasi bahan ajar modul IPA dinyatakan reliabel karena hasil dari tiap butir instrumen ajeg. Hasil validasi modul IPA oleh dosen ahli dan guru IPA dapat dilihat pada gambar 1.



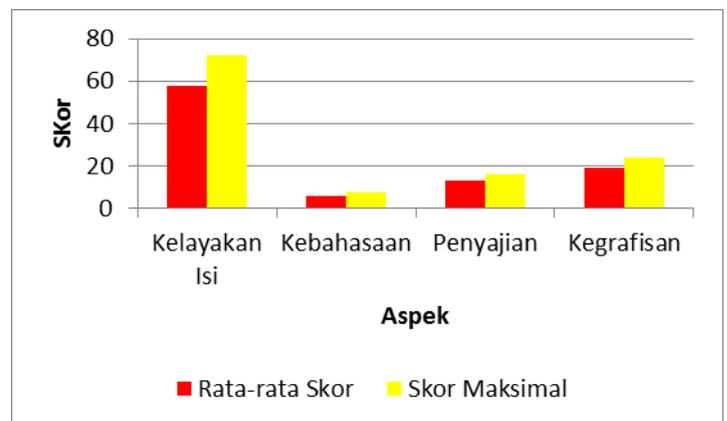
Gambar 1. Hasil Validasi Dosen Ahli dan Guru IPA

Hasil validasi modul IPA oleh dosen ahli dan guru IPA telah layak dengan revisi. Hal ini ditunjukkan dari gambar 1 bahwa perolehan skor validasi dari dosen ahli dan guru IPA yang termasuk dalam kategori sangat baik (A). Pengembangan modul IPA menekankan pada aspek kelayakan isi bahwa modul IPA memiliki keunggulan terdapat muatan NOS yang mampu merefleksi pengetahuan siswa dalam setiap proses pembelajaran. Muatan NOS dalam modul IPA disajikan secara eksplisit. Hal ini telah sesuai

dengan teori yang diungkapkan oleh Abd-El-Khalick (2012:4) yang menyatakan bahwa pengajaran dengan NOS yang efektif lebih baik dicapai melalui suatu kerangka reflektif yang eksplisit. Noer Hidayati (2015:442) juga menambahkan bahwa pembelajaran NOS secara eksplisit memfasilitasi siswa untuk mengembangkan pemahaman NOS melalui diskusi dan tanya jawab dalam pembelajaran di kelas.

Respon Siswa terhadap Modul IPA Hasil Pengembangan

Pengambilan data respon siswa menggunakan angket yang berjumlah 30 butir pernyataan meliputi aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafisan. Hasil respon siswa terhadap modul IPA hasil pengembangan dapat dilihat pada gambar 2.



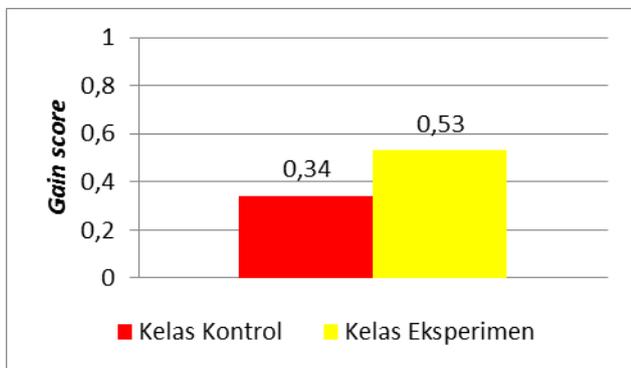
Gambar 2. Hasil Respon Siswa terhadap Modul IPA Hasil Pengembangan

Berdasarkan gambar 2, aspek berupa kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafisan memperoleh predikat baik (B). Aspek kelayakan isi menurut siswa lebih rendah dibandingkan aspek yang lain. Hal ini juga dikemukakan dalam komentar dan saran yang diberikan oleh siswa. Siswa mengungkapkan bahwa mereka pertama kali menggunakan bahan ajar yang bermuatan NOS dengan tujuan

meningkatkan literasi sains siswa. Sebelumnya siswa belum pernah dihadirkan suatu permasalahan yang perlu diselesaikan di dalam kelas sehingga awalnya tampak sulit dan siswa juga belum terbiasa menyelesaikan soal literasi sains. Namun pada pertemuan kedua dan ketiga siswa mulai dapat mengikuti bagaimana cara menyelidiki suatu permasalahan.

Peningkatan Literasi Sains

Kemampuan literasi sains sebagai objek penelitian ini merupakan kemampuan menggunakan pengetahuan ilmiah untuk mengidentifikasi isu-isu ilmiah dengan mengemukakan dan mengevaluasi argumen berdasarkan bukti, menarik kesimpulan dan mengambil keputusan dengan tepat. Kompetensi literasi sains penelitian ini meliputi menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan mendesain penyelidikan, dan menafsirkan data. Peningkatan literasi sains siswa diketahui dengan melakukan 2 tes yaitu *pretest* yang dilakukan sebelum proses pembelajaran dilakukan dan *posttest* yang dilakukan setelah materi sistem pernapasan selesai diajarkan. Untuk mengetahui peningkatan masing-masing kelas dibutuhkan analisis *gain score*. *Gain score* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peningkatan Literasi Sains

Hasil *gain score* kelas eksperimen menunjukkan lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol dengan kategori peningkatan sedang. Peningkatan

literasi sains siswa juga dihitung dengan menggunakan uji t. Perhitungan uji t dilakukan secara manual yang berfungsi untuk mengetahui signifikansi peningkatan literasi sains siswa. Hasil perhitungan uji t kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan taraf signifikansi 1,767 dan 1,718 lebih besar dari t dalam tabel yaitu 1.69552, sehingga dapat dikatakan bahwa terjadi peningkatan literasi yang signifikan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) bahan ajar modul IPA bermuatan NOS dikembangkan dengan model 4D dari Thiagarajan yang dinyatakan layak untuk digunakan oleh siswa berdasarkan hasil validasi dosen ahli dan guru IPA dengan hasil sangat baik (A). 2) Modul IPA bermuatan NOS pada materi sistem pernapasan dapat meningkatkan literasi sains siswa SMP N 2 Mlati secara signifikan. Peningkatan literasi sains siswa SMP N 2 Mlati kelas VIII setelah menggunakan bahan ajar modul IPA bermuatan NOS pada materi sistem pernapasan dalam kategori sedang sebesar 0,53. Jika dibandingkan dengan kelas kontrol, peningkatan literasi sains siswa yang menggunakan modul IPA bermuatan NOS lebih tinggi dengan selisih peningkatan 0,19.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat saran untuk penelitian selanjutnya, yaitu: 1) pengenalan kemampuan literasi sains kepada siswa dan menjelaskan manfaat yang diperoleh saat meningkatkan kemampuan tersebut. 2) Penelitian selanjutnya sebaiknya menambahkan atau menggunakan

aspek NOS yang lain. 3) Sebaiknya pada penelitian selanjutnya melakukan penyebaran modul IPA di sekolah-sekolah lain.

DAFTAR PUSTAKA

Abd-El-Khalick, Fouad. (2012). *Teaching With and About Nature of Science, and Science Teacher Knowledge Domain*. Diakses pada 24 Juni 2016 dari <http://link.springer.com/article/10.1007/s11191-012-9520-2>

Eko Putro Widoyoko. (2016). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Hake, Richard. (1999). *Analyzing Change/ Gain Scores*. Diunduh pada hari Selasa, 13 Desember 2016 pukul 14.30 dilaman <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>.

Halbrook, Jack dan Miia Rannikmae. (2009). The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education Vol.4, No. 3, 275-288*. Estonia: University of Tartu.

Noer Hardianty. (2015). "Nature of Science: Bagian Penting dari Literasi Sains.". *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan*

Pembelajaran Sains 2015. Bandung: Indonesia.

OECD. (2014). PISA 2012: *PISA Result in Focus*. Diakses pada hari Rabu, 22 Februari 2017 dari <https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-overview.pdf>.

OECD. (2016). PISA 2015: *PISA Result in Focus*. Diakses pada hari Rabu, 22 Februari 2017 dari <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>.

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

Thiagarajan, Sivasasilan, dkk. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Source Book*. Bloomington, Indiana

Sugiyono. (2015). *Cara Mudah Menyusun Skripsi, Tesis, dan Disertasi (STD)*. Bandung: Alfabeta.