

PENGEMBANGAN *POCKETBOOK* BERMUATAN *NATURE OF SCIENCE* UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA SMP

THE DEVELOPMENT OF POCKETBOOK CONTAINED WITH NATURE OF SCIENCE TO IMPROVE SCIENTIFIC LITERACY OF JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENTS

Oleh: Nurlina Rafidah, Drs. Eko Widodo, M.Pd, dan Putri Anjarsari, S.Si., M.Pd
FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
Email: nurlinarafidah@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengembangkan *pocketbook* bermuatan *nature of science* untuk meningkatkan literasi sains siswa SMP yang layak menurut ahli dan guru; dan 2) mengetahui peningkatan literasi sains siswa SMP setelah menggunakan *pocketbook* bermuatan *nature of science*. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D) menggunakan *4D Model* yang meliputi fase *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Instrumen yang digunakan adalah lembar validasi ahli, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, lembar respon siswa, dan tes kemampuan literasi sains. Uji pengembangan di lapangan dilakukan dengan menggunakan *pocketbook* hasil validasi ahli, uji coba dilakukan di SMP N 2 Mlati dengan menggunakan dua kelas yaitu kelas VIII C dan kelas VIII A. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) *pocketbook* bermuatan *nature of science* dinyatakan layak oleh ahli dan guru IPA yaitu memperoleh nilai A dengan kategori sangat baik dan 2) literasi sains siswa SMP mengalami peningkatan setelah menggunakan *pocketbook* hasil pengembangan yaitu memperoleh gain skor dengan kategori sedang.

Kata kunci: literasi sains, *nature of science*, *pocketbook*

Abstract

This study was conducted to 1) produce eligible pocketbook contained with nature of science to improve scientific literacy of junior high school students according to experts and teachers; and 2) determine the increasing of scientific literacy of junior high school students. This study is a research & development (R&D) using the 4D Model including define phase, design phase, develop phase, and disseminate phase. The instrument used in this study is a sheet of expert validation of the pocketbook, student questionnaire responses to the pocketbook, learning observation sheets, and scientific literacy test. Development test is done by using the second revision pocketbook, trials is conducted in SMP N 2 Mlati using two classes: VIII C class and VIII A class. The results of this study are 1) pocketbook contained with nature of science is declared eligible by experts and teachers, which achieving grades A (very well category); and 2) scientific literacy of junior high school students has increased after using pocketbook with medium gain category.

Keywords: *nature of science*, *pocketbook*, *scientific literacy*

PENDAHULUAN

Saat ini, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) sangat pesat. Sejalan dengan hal tersebut, telah muncul kompetensi abad 21 yang memiliki tantangan pada kemampuan mengambil dan memproduksi ilmu pengetahuan

untuk kepentingan proses pembelajaran. Kemampuan mengambil dan memproduksi ilmu pengetahuan untuk kepentingan proses pembelajaran dapat ditingkatkan melalui pembelajaran IPA yang berfokus pada kegiatan siswa. Kegiatan siswa dalam menemukan ilmu

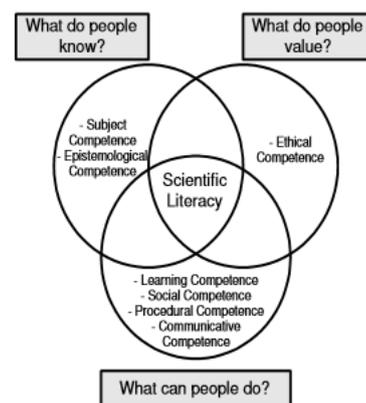
pengetahuan erat kaitannya dengan *nature of science*.

Nature of science (NOS) oleh Lederman (2004: 303) dinyatakan sebagai epistemologi dari sains, sains sebagai cara untuk memperoleh pengetahuan, atau nilai-nilai dan keyakinan-keyakinan yang melekat pada pengetahuan ilmiah atau pada pengembangan ilmu pengetahuan. Pemahaman NOS dalam dokumen *Next Generation Science Standards* (2013: 4) dibagi menjadi 8 aspek yaitu pemahaman bahwa: (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*.

Berdasarkan hal tersebut, maka dapat diketahui bahwa NOS merupakan hakikat IPA yang perlu dipahami oleh siswa ketika belajar ilmu pengetahuan alam dan dibelajarkan secara eksplisit pada pembelajaran IPA. NOS merupakan epistemologi dari sains yang meliputi cara penyelidikan dan cara berpikir yang diperlukan ketika ingin memahami sains.

Sri Rahayu (2014: 5-6) menyatakan bahwa penyisipan aspek NOS dalam pembelajaran diharapkan dapat memberikan dampak positif terhadap kemampuan siswa dalam menggunakan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari yang lebih fokus pada kemampuan literasi sains siswa. *The*

Organization for Economic Co-operation and Development atau OECD (1999: 60) menyatakan bahwa literasi sains adalah kemampuan untuk menggunakan ilmu pengetahuan alam, untuk mengidentifikasi pertanyaan dan menyimpulkan berdasarkan bukti-bukti yang bertujuan untuk memahami dan membantu membuat keputusan mengenai alam sekitar dan perubahan-perubahan melalui aktivitas manusia. Graber dalam Holbrook & Rannikmae (2007: 278) memodelkan literasi sains dengan keseimbangan antara beberapa kompetensi dan refleksi dari kontribusi pendidikan IPA terhadap kemajuan pendidikan, yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Model Graber untuk Literasi Sains

Terdapat 3 kompetensi literasi sains menurut OECD (2013: 7) yaitu *explain phenomena scientifically*, *evaluate and design scientific enquiry*, dan *interpret data and evidence scientifically*. Berdasarkan hal tersebut, maka dapat diketahui bahwa literasi sains adalah kemampuan seseorang dalam menggunakan ilmu pengetahuan untuk mendapatkan bukti-bukti ilmiah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari melalui penyelidikan.

Literasi sains di Indonesia digolongkan masih rendah, hal ini terlihat dari hasil penilaian PISA tahun 2012 berada di urutan 64 (dari 65

negara) dan tahun 2015 berada di urutan ke 62 (dari 70 negara). Rendahnya literasi sains siswa dapat disebabkan karena kurangnya ketertarikan siswa dalam pembelajaran yang berdampak pada rendahnya kemauan siswa dalam menerapkan ilmu pengetahuan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Kurangnya ketertarikan siswa dalam pembelajaran disebabkan karena minimnya bahan ajar yang memfasilitasi siswa untuk meningkatkan literasi sains. Bahan ajar tersebut, salah satunya dapat disajikan dengan pemberian muatan NOS.

Bahan ajar dapat disajikan dalam berbagai bentuk, salah satunya adalah *pocketbook*. *Pocketbook* adalah modul yang berukuran kecil dan mudah dibawa yaitu berukuran 12 cm x 8 cm serta dibaca oleh siswa yang berisi informasi pembelajaran IPA. *Pocketbook* menyajikan kegiatan-kegiatan siswa berupa penyelidikan ilmiah yang disesuaikan dengan Kompetensi Dasar (KD) dan indikator pembelajaran. Format *pocketbook* adalah judul, peta kompetensi, peta konsep, petunjuk penggunaan, kegiatan siswa, materi sistem pernapasan manusia, latihan, dan glosarium. Pemberian muatan aspek NOS dalam *pocketbook* dilakukan dengan kegiatan refleksi pada setiap kegiatan penyelidikan yang dilakukan oleh siswa pada pembelajaran.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dapat diketahui bahwa perlu dilakukan pengembangan *pocketbook* bermuatan NOS untuk meningkatkan literasi sains siswa SMP. Penggunaan *pocketbook* dalam pembelajaran, diharapkan dapat melatih siswa menggunakan ilmu pengetahuan untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari yang akan berdampak pada peningkatan literasi sains siswa.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

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

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2016 – Januari 2017. Sedangkan tempat pengambilan data pada penelitian ini adalah di SMP N 2 Mlati pada bulan November 2016.

Target/Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII A dan VIII C SMP N 2 Mlati. Sedangkan objek penelitian ini adalah *pocketbook* bermuatan NOS hasil pengembangan.

Prosedur

Penelitian ini menggunakan model pengembangan *4D Model* menurut Thiagarajan (1975: 5) yang meliputi fase *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Fase *define* dilakukan melalui tahap analisis awal, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Fase *design* dilakukan melalui tahap penyusunan tes, pemilihan bahan ajar, pemilihan format, dan rancangan awal. Fase *develop* dilakukan melalui tahap peninjauan oleh dosen pembimbing, validasi, dan uji pengembangan. Fase *disseminate* dilakukan dengan penyebarluasan secara terbatas.

Teknik pengambilan data di lapangan dilakukan dengan menggunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen dilakukan pembelajaran dengan menggunakan *pocketbook* bermuatan NOS. Sedangkan kelas kontrol dalam pembelajarannya tidak menggunakan *pocketbook* bermuatan NOS.

Kedua kelas menggunakan pendekatan yang sama yaitu inkuiri.

Teknik Analisis Data

Analisis kelayakan *pocketbook* bermuatan NOS dilakukan dengan menghitung rata-rata skor. Rata-rata skor kemudian dikonversi dengan kriteria seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Konversi Skor dengan Lima Kategori

Rumus	Nilai	Kategori
$X > \bar{X}_i + 1,80 sb_i$	A	Sangat Baik
$\bar{X}_i + 0,60 sb_i < X \leq \bar{X}_i + 1,80 sb_i$	B	Baik
$\bar{X}_i - 0,60 sb_i < X \leq \bar{X}_i + 0,60 sb_i$	C	Cukup Baik
$\bar{X}_i - 1,80 sb_i < X \leq \bar{X}_i - 0,60 sb_i$	D	Kurang Baik
$X \leq \bar{X}_i - 1,80 sb_i$	E	Sangat Kurang Baik

(Sumber: Eko Putro Widoyoko, 2016: 238)

Analisis angket respon siswa dilakukan dengan menghitung rata-rata skor kemudian mengkonversikannya menggunakan kriteria perbandingan seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Peningkatan literasi sains siswa dihitung dengan menggunakan *gain-test* menggunakan rumus:

$$g = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Menurut Hake (1999: 1) terdapat tiga kategori gain skor yang disajikan pada Tabel 3.

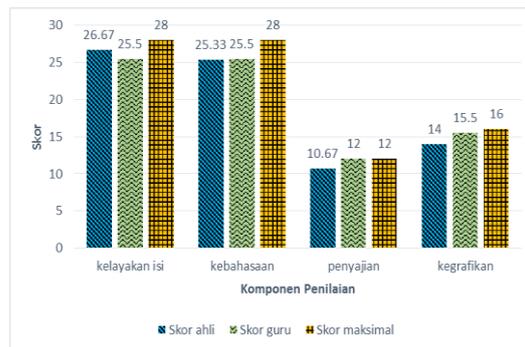
Tabel 3. Kategori Gain-Skor

Nilai gain skor	Kategori
$g \geq 0.7$	Tinggi
$0.7 > g \geq 0.3$	Sedang
$g < 0.3$	Rendah

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN Kelayakan *Pocketbook* Hasil Pengembangan

Pocketbook hasil pengembangan divalidasi oleh tiga orang dosen ahli dan dua orang guru IPA. Terdapat 4 komponen penilaian dalam tahap validasi yaitu komponen kelayakan

isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan. Hasil penilaian *pocketbook* oleh dosen ahli dan guru IPA disajikan pada Gambar 2.

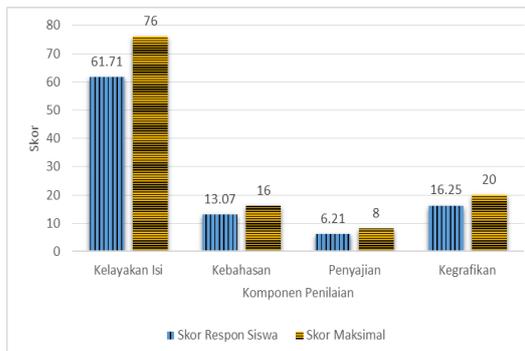


Gambar 2. Diagram Hasil Penilaian Kelayakan *Pocketbook* Menurut Ahli dan Guru IPA

Berdasarkan hasil penilaian *pocketbook* pada Gambar 2, menunjukkan bahwa keempat komponen yang dinilai, baik oleh ahli maupun oleh guru IPA, memperoleh nilai A dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa *pocketbook* yang dikembangkan memiliki tingkat kelayakan sangat baik yang memperhatikan karakteristik siswa terutama siswa SMP dan memperhatikan syarat pengembangan *pocketbook*.

Respon Siswa terhadap *Pocketbook* Hasil Pengembangan

Butir penilaian dalam lembar respon siswa berjumlah 30 butir yang terdiri dari pernyataan positif dan pernyataan negatif. Hasil respon siswa terhadap *pocketbook* disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Skor Respon Siswa terhadap *Pocketbook*

Pengembangan Pocketbook Bermuatan (Nurlina Rafidah) 5

pembelajaran menggunakan *pocketbook* bermuatan NOS terbukti dapat meningkatkan literasi sains siswa. Hal ini didukung dengan pernyataan dalam dokumen OECD (2013: 6) yang menyatakan bahwa dalam menguasai kompetensi literasi sains membutuhkan 3 macam pengetahuan yaitu *content knowledge*, *procedural knowledge*, dan *epistemic knowledge*. *Pocketbook* hasil pengembangan memuat *epistemic knowledge* berupa aspek-aspek NOS untuk mendukung siswa dalam meningkatkan literasi sains. Pemberian muatan aspek NOS dalam pembelajaran dilakukan dengan kegiatan reflektif dengan mengkaitkan kegiatan pembelajaran dengan aspek-aspek NOS yang berhubungan. Penyisipan aspek NOS dilakukan secara eksplisit kepada siswa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Duschl & Grandy (2012: 4) yang menyatakan bahwa NOS dalam pembelajaran dapat diajarkan pada siswa secara eksplisit, salah satunya dilakukan dengan cara membelajarkan NOS lewat pengalaman melakukan penyelidikan ilmiah.

Pembelajaran dengan menggunakan *pocketbook* bermuatan NOS dapat meningkatkan literasi sains siswa yang dibuktikan dengan hasil gain skor pada kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang dilakukan pembelajaran tanpa dimuati aspek NOS. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sri Rahayu (2014: 5) yang menyatakan bahwa pemahaman tentang NOS ditetapkan sebagai salah satu karakteristik yang diharapkan bagi seseorang yang memiliki literasi sains.

SIMPULAN DAN SARAN

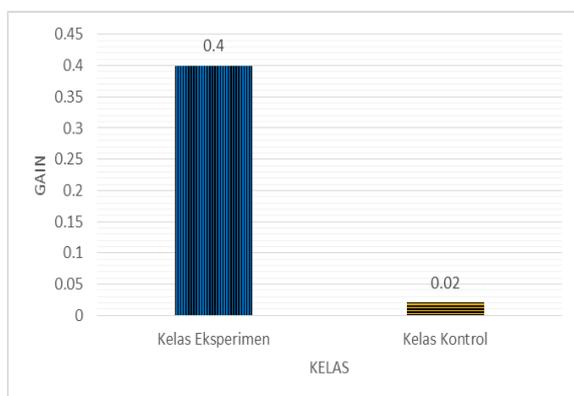
Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa: 1)

Berdasarkan hasil angket respon siswa pada Gambar 3, maka dapat diketahui bahwa keempat komponen penilaian dalam lembar angket respon siswa memperoleh nilai B dengan kategori baik. Lembar angket respon siswa digunakan untuk mendukung hasil validasi oleh dosen ahli dan guru IPA. Berdasarkan hasil yang diperoleh maka *pocketbook* hasil pengembangan dapat dilakukan penyebarluasan pada fase *disseminate*, sehingga *pocketbook* dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Peningkatan Literasi Sains

Penilaian literasi sains siswa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol, dianalisis dengan menggunakan *gain test* berdasarkan skor *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui peningkatan literasi sains pada masing-masing kelas. Hasil penilaian literasi sains siswa disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Perbandingan Gain Skor Literasi Sains

Berdasarkan hasil peningkatan literasi sains pada Gambar 4, maka dapat diketahui bahwa pada kelas eksperimen mengalami peningkatan literasi sains dengan gain skor sebesar 0,40 dengan kategori sedang. Sedangkan pada kelas kontrol memperoleh gain skor sebesar 0,02 dengan kategori rendah. Berdasarkan hal tersebut, maka dapat diketahui bahwa

pocketbook bermuatan NOS telah memenuhi kelayakan berdasarkan komponen kelayakan isi kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan yang divalidasi oleh dosen ahli dan guru IPA sehingga memperoleh nilai A dengan kategori sangat baik; dan 2) literasi sains siswa SMP mengalami peningkatan setelah menggunakan *pocketbook* bermuatan NOS sehingga memperoleh gain skor dengan kategori sedang.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka saran yang dapat diberikan adalah: 1) sebaiknya memperhatikan jumlah validator untuk menilai produk yang dikembangkan dengan jumlah minimal 3 orang pada ahli maupun guru IPA agar diperoleh hasil yang lebih relevan; 2) sebaiknya ukuran huruf yang digunakan dalam *pocketbook* menggunakan huruf yang dapat terbaca dengan baik bagi siswa; 3) sebaiknya fase *disseminate* dilakukan secara luas agar diketahui efektifitas dan kelayakan *pocketbook* bermuatan NOS untuk meningkatkan literasi sains siswa SMP; dan 4) sebaiknya pengukuran literasi sains pada kompetensi mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah dilakukan dengan cara observasi siswa dalam merancang suatu penyelidikan ilmiah pada saat pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

Duschl, R. A. & Grandy R. (2012). Two Views about Explicitly Teaching *Nature of Science*. *Science & Education*, 1-31.

Eko Putro Widoyoko. (2016). *Evaluasi Program Pembelajaran: Panduan Praktis bagi Pendidik dan Calon Pendidik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Hake, Richard R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. Diakses pada tanggal 2 November 2016 dari www.physics.indiana.edu.

Holbrook, J. & M. Rannikmae. (2009). The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 21, 141-150.

Lederman, N. G & J. S. Lederman. (2004). *Revising Instruction to Teach Nature of science*. Diakses pada tanggal 1 Maret 2016 dari <http://www.nsta.org/>.

NGSS. (2013). *Appendix H – Understanding the Scientific Enterprise: The Nature of Science in the Next Generation Science Standards*. Diakses pada tanggal 17 September 2016 dari www.nextgenscience.org.

OECD. (1999). *Measuring Student Knowledge and Skills: A New Framework for Assessment*. Paris: OECD.

OECD. (2013). *PISA 2015: Draft Science Framework*. Diakses pada tanggal 1 Maret 2016 dari <http://www.oecd.org/>.

OECD. (2014). *PISA 2012 Results in Focus*. Diakses pada tanggal 17 Januari 2017 dari <http://www.oecd.org/>.

OECD. (2016). *PISA 2015 Results in Focus*. Diakses pada tanggal 17 Januari 2017 dari <http://www.oecd.org/>

Sri Rahayu. (2014). Revitalisasi Scientific Approach dalam Kurikulum 2013 untuk Meningkatkan Literasi Sains: Tantangan dan Harapan. *Makalah Seminar Nasional Kimia dan Pembelajarannya 2014 oleh FMIPA UM, tanggal 6 September 2014*. Malang: Universitas Negeri Malang.

Thiagarajan, Sivasailam, Dorothy S. Semmel, & Melvyn I. Semmel. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Childrens: A Sourcebook*. Minneapolis, Minnesota: University of Minnesota.