

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS *SCIENTIFIC METHOD* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN MENGEMBANGKAN SIKAP SOSIAL PADA MATERI KEMAGNETAN DAN PEMANFAATANNYA

DEVELOPMENT OF TEACHING MATERIAL BASED ON SCIENTIFIC METHOD TO IMPROVE HIGHT-ORDER THINKING SKILLS (HOTS) AND DEVELOP SOCIAL ATTITUDE IN THE SUBJECT MATTER MAGNETISM AND ITS UTILIZATION

Oleh: Meriyanto, Drs. Joko Sudomo, M.A, Drs. Al. Maryanto, M.Pd
FMIPA UNY
Email: meriyantoe@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk (1) menghasilkan bahan ajar berbasis *scientific method* yang layak untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan mengembangkan sikap sosial (2) mengetahui peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis *scientific method*, (3) mengetahui perkembangan sikap sosial peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis *scientific method*. Penelitian ini menggunakan desain pengembangan 4 D Model dari Thiagarajan (1974) yang mempunyai empat tahapan berupa : *define, design, develop, dan disseminate*. Produk yang dihasilkan divalidasi oleh dosen ahli dan guru SMP sebelum dilakukan uji coba produk. Kegiatan ujicoba produk dilakukan di kelas IX F SMP Negeri 7 Yogyakarta. Data peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik diperoleh melalui *pretest* dan *postes*, sementara perkembangan sikap sosial peserta didik diperoleh melalui kegiatan observasi sikap sosial. Penelitian ini menghasilkan sebuah bahan ajar berbasis *scientific method* yang dinyatakan layak dengan skor 146,0 dari 180 dan termasuk kategori baik (B). Kegiatan uji coba produk dapat diketahui, peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik dengan skor mengalami peningkatan sebesar 0,49 dan termasuk kategori sedang. Sementara perkembangan sikap sosial peserta didik mengalami peningkatan persentase penguasaan pada pertemuan pertama sebesar 79,7 % menjadi 90,8 % pada pertemuan kelima.

Kata kunci: bahan ajar, kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS), *scientific method*, sikap sosial

Abstract

The aims of this research are (1) to produce teaching materials based on scientific methods that are feasible to increase HOTS and developing social attitudes (2) to determine the improvement of high-order thinking skills (HOTS) after attending learning by using teaching materials based scientific method, (3) to determine the development of social attitudes after attending learning by using teaching materials based scientific method. This research uses 4 D Models by Thiagarajan (1974) which has four phases, beginning with: define, design, develop, and disseminate. Teaching materials prduced assessed by expert lecturer and science teacher before conduct developmental testings. Developmental testing activities done in class IX F SMP Negeri 7 Yogyakarta. Data improvmen of capability hight order thinking learners that analized of the pretest and posttest result. Development of social attitudes of learners got by obverving learners. This research produced a teaching material based scientific method which feasible with a score of 146.0 from 180,0 and with good category (B). Based on developmental testing, known that improvement score of high-order thinking skills (HOTS) learners is 0.49 primarily to the moderate category. Mainwhile development of social attitudes of learners increase persetage of achievemet for social attitudes 79,7 % at the first meeting and inceased to 90,8 % at the fifth meeting .

Key word: teaching materials, scientific method, hight order tinkng skills, social attitudes

PENDAHULUAN

Menurut lampiran Permendiknas No. 22 tahun 2016 Tentang Standar Proses, dijelaskan bahwa proses pembelajaran menuntut pencapaian ranah kompetensi pengetahuan, kompetensi sikap dan kompetensi keterampilan. Ranah kompetensi pengetahuan diperoleh melalui aktivitas mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, mencipta. Kompetensi sikap diperoleh melalui aktivitas “menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, dan mengamalkan sementara kompetensi keterampilan diperoleh melalui aktivitas mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta

Dari penjelasan tersebut, peserta didik diharapkan mampu mengembangkan keterampilan berpikir mereka, tidak hanya kemampuan berpikir tingkat rendah (*low order thinking skills*) tetapi juga kemampuan berpikir tingkat tinggi (*hight order thinking skills*). Selain kompetensi pengetahuan, kompetensi sikap dan keterampilan merupakan hal yang tidak dapat dikesampingkan dalam pembelajaran.

Ditinjau dari kemampuan berpikir peserta didik masih perlu dikembangkan lagi. Berdasarkan survei TIMSS (*Trend in Internasional Mathematic and Science Study*) 2011 skor prestasi belajar IPA peserta didik SMP di Indonesia sebesar 406 kategori rendah. Sementara pencapaian rata-rata kemampuan IPA peserta didik SMP di Indonesia secara umum berada pada level rendah (54%) (*Low International Benchmark*) dibawah median Internasional (79%).

Mengingat salah satu hakikat IPA adalah “sebagai proses”, maka hal-hal yang berkaitan dengan “bagaimana ilmu tersebut diperoleh” menjadi sangat penting dalam IPA. Oleh karena

itu keberadaan metode ilmiah (*sciencetifik method*) dalam pembelajaran IPA sangat diperlukan guna melakukan verifikasi atau memperoleh suatu ilmu pengetahuan. Menurut Trianto (2010:141) menerangkan pembelajaran IPA meliputi pembelajaran yang menanamkan: (a) kecakapan bekerja menurut langkah-langkah metode ilmiah (b) keterampilan dan kecakapan dalam mengadakan pengamatan, mempergunakan alat-alat eksperimen untuk memecahkan masalah (c) sikap ilmiah yang diperlukan dalam pemecahan masalah dalam pembelajaran maupun dalam kehidupan sehari-hari.

Buku paket yang dijadikan sebagai sumber belajar peserta didik semestinya mampu memfasilitasi peserta didik untuk mengembangkan kompetensi sikap, kompetensi pengetahuan dan kompetensi keterampilan. Dewasa ini pengintegrasian sikap sosial dalam pembelajaran IPA masih jarang dilakukan. Padahal sebagian fenomena-fenomena dalam IPA mampu diintegrasikan dengan sikap sosial dalam kehidupan sehingga mampu memberikan wawasan baru tentang sikap sosial tertentu. Oleh karena itu dirasa perlu adanya pengembangan bahan ajar yang sesuai dengan hakikat IPA sebagai proses serta mampu memfasilitasi peserta didik untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tingginya (HOTS) dan mengembangkan sikap sosial dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan uraian diatas maka penelitian ini bertujuan untuk untuk (1) menghasilkan bahan ajar berbasis *scientific method* yang layak untuk meningkatkan HOTS dan mengembangkan sikap sosial (2) mengetahui peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik

setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis *scientific method*, (3) mengetahui perkembangan sikap sosial peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis *scientific method*.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan 4D Model Thiagaradjan yang terdiri dari tahap *define design develop* dan *disseminate* dengan pre-experiment one design group pretest-posttest.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada Januari 2017 di SMP Negeri 7 Yogyakarta, DIY.

Subjek Penelitian

Peserta didik kelas IX F SMP Negeri 7 Yogyakarta yang berjumlah 34 anak. Peserta didik kelas IX F selaku subjek penelitian melakukan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis *scientific method*.

Teknik dan Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian dibedakan menjadi dua yaitu instrumen validasi bahan ajar dan instrumen uji coba produk. Instrumen validasi bahan ajar digunakan untuk menilai kualitas bahan ajar oleh dosen ahli dan guru IPA. Sementara instrumen uji coba produk meliputi soal *pretest* dan *posttest* yang untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi, lembar observasi sikap sosial peserta didik yang digunakan untuk melihat perkembangan sikap sosial peserta didik dan lembar keterlaksanaan

pembelajaran untuk melihat persentase keterlaksanaan pembelajaran.

Teknik Analisis Data

Hasil validasi bahan ajar berbasis *scientific method* dianalisis dengan dengan mencari skor rata-rata dari penilaian dua validator. Hasil validasi bahan ajar selanjutnya dikonversikan dengan dengan menggunakan skala lima.

Soal *pretest* dan *posttest* digunakan untuk melihat kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) baik sebelum ataupun sesudah melakukan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis *scientific method*. Besar peningkatan kemampuan memecahkan masalah pada siswa dapat ditinjau dari hasil uji gain ternormalisasi. Uji gain ternormalisasi diketahui dengan menggunakan persamaan:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle Sf \rangle - \langle Si \rangle}{100 - \langle Si \rangle}$$

Keterangan :

$$\begin{aligned} \langle g \rangle &= \text{skor gain} \\ \langle Sf \rangle &= \text{skor Posttest} \\ \langle Si \rangle &= \text{skor Pretest} \\ 100 &= \text{skor maksimal} \end{aligned}$$

Richard R. Hake (1999: 1)

Hasil observasi sikap sosial peserta didik dianalisis dengan menggunakan penilaian persentase atau *percentages correction*. Menurut Ngalm Purwanto (2013 : 102) penilaian ini dilakukan dengan membandingkan skor yang yang diperoleh peserta didik dengan skor maksimum ideal yang dapat diperoleh peserta didik dan melihat perkembangannya pada setiap pertemuan.

Data keterlaksanaan pembelajaran ditinjau dari kegiatan guru dan kegiatan peserta didik yang kemudian dianalisis menggunakan statistik

deskriptif dengan skor persentase keterlaksanaan. Data diambil menggunakan teknik observasi setiap pertemuan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Validasi Bahan Ajar

Validasi bahan ajar dilakukan dengan menggunakan lembar validasi produk bahan ajar. Adapun aspek yang divalidasi meliputi aspek kelayakan isi, komponen bahasa dan gambar, aspek penyajian dan aspek kegrafisan. Berdasarkan hasil validasi oleh dua validator maka dipadatkan rerata skor sebagai berikut:

Tabel 1. Rerata skor validasi bahan ajar

Aspek	Skor	Skor Maksimal	Nilai	Kategori
Kelayakan isi	68,5	85	B	Baik
Komponen bahasa dan grafis	31	40	B	Baik
Penyajian	24,5	30	B	Baik
Kegrafisan	22	25	A	Sangat baik
Penilaian Akhir	146,0	180	B	Baik

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa .penilaian akhir bahan ajar mendapatkan skor sebesar 146,0 dari skor maksimal 180,0 dan masuk kedalam kategori baik. Bahan ajar berbasis *scientific method* disajikan dengan menggunakan langkah-langkah *scientific method* yang meliputi kegiatan mengamati/ mengobservasi, merumuskan pertanyaan, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dan informasi,

menyimpulkan dan mengomunikasikan. Selanjutnya untuk melihat perbedaan peningkatan kemampuan memecahkan masalah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat dari hasil uji gain ternormalisasi.

Bahan ajar berbasis *scientific method* memuat *descriptive event* yang akan menyajikan fenomena kemagnetan yang akan memberikan motivasi kepada peserta didik. Bahan ajar juga dilengkapi dengan *scaffolding*. Secara harfiah *scaffolding* adalah penopang dari bambu atau besi yang digunakan oleh pekerja untuk memperbaiki atau membersihkan gedung yang tinggi (Arends 2008,48). *Scaffolding* yang termuat dalam bahan ajar digunakan oleh guru untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Menurut Warsono dan Hariyanto (2013:58) seluruh interaksi pemberian bantuan dari orang yang lebih ahli kepada peserta didik pemula (*novice learner*) dapat dimaknai sebagai *scaffolding*. Pemberian *scaffolding* pada peserta didik mengacu pada teori belajar Vygotski tentang *zona proximal development (ZPD)*.

Arends (2008: 47) menjelaskan bahwa *ZPD* merupakan zona yang terletak diantara tingkat perkembangan aktual dan tingkat perkembangan potensial. Vygotsky (dalam Arends 2008:47) menjelaskan bahwa pelajar mempunyai dua tingkatan perkembangan yang berbeda yaitu tingkat perkembangan aktual (menentukan fungsi intelektual individu dengan mengandalkan kemampuan dan pengetahuan untuk mempelajari hal-hal tertentu) dan tingkat perkembangan potensial (Vygotsky mendefinisikan tahap ini sebagai tingkat yang dapat dicapai oleh individu dengan bantuan orang lain).

Peningkatan kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik diketahui melalui gain ternormalisasi dari hasil analisis hasil *pretest* dan *posttest*.

Tabel 2. Analisis gain ternormalisasi hasil *pretest* dan *posttest*

Tes	Nilai		Nilai rata-rata
	Terendah	Tertinggi	
<i>Pretest</i>	15	60	43,9
<i>Posttest</i>	50	100	71,4
Gain Score			0,49
Kategori			Sedang

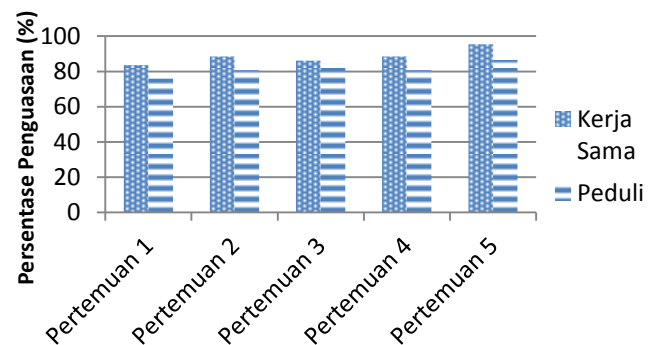
Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat besarnya nilai gain score sebesar 0,49 dan masuk dalam kategori sedang. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis *scientific method* mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Desy Eka Wahyuni, Alimufti Arief (2015) tentang pembelajaran *scientific approach* dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan kategori baik. Pembelajaran dengan menggunakan langkah-langkah *scientific method* memberikan pengalaman belajar kepada peserta didik untuk dapat berinteraksi dengan objek IPA secara langsung. Vigotsky (Schunk, 2012: 343) mengemukakan bahwa interaksi-interaksi seseorang dengan lingkungannya dapat membantu pembelajaran. Pengalaman-pengalaman yang dibawa seseorang ke sebuah situasi pembelajaran dapat sangat mempengaruhi hasil belajar.

Bahan ajar berbasis *scientific method* memuat *scaffolding* yang digunakan untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Sesuai dengan penjelasan Warsono dan Hariyanto, (2013:60-61) bahwa seorang peserta didik belum mampu mengembangkan kapasitas kognitif dan memecahkan permasalahan kognitif untuk beranjak dari tingkat kognitif yang lebih tinggi, maka diperlukan *scaffolding* dari guru atau teman sebaya yang lebih cakap.

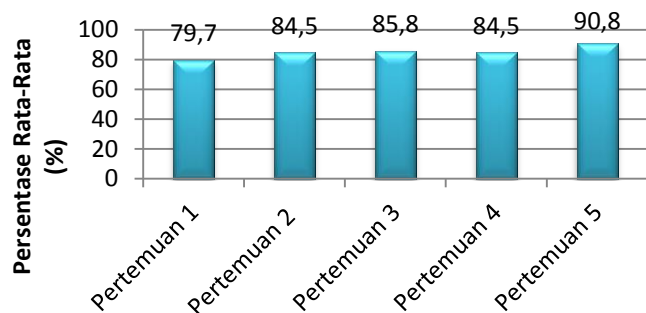
Perkembangan Sikap Sosial Peserta Didik

Perkembangan sikap sosial peserta didik khususnya sikap kerja sama dan sikap peduli diperoleh melalui kegiatan observasi selama kegiatan pembelajaran dilaksanakan. Perkembangan sikap sosial khususnya kerja sama dan peduli dapat dilihat pada diagram berikut:



Gambar 1. Diagram Perkembangan Sikap Kerja Sama dan peduli pada lima pertemuan

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa terjadi peningkatan penguasaan sikap sosial pada pertemuan 1 dan pertemuan 5. Adapun persentase penguasaan sikap sosial (kerja sama) secara berurutan 83,5%, 88,5 %, 86,1 %, 88,5 % dan 95,3 %. Sementara penguasaan sikap sosial (peduli) secara berurutan 75,9 %, 80,6 %, 84,2 %, 80,6 % dan 86,4 %. Berdasarkan data data tersebut maka didapat rata-rata penguasaan sikap sosial pada setiap pertemuan. Berikut ini adalah diagram perkembangan sikap sosial pada lima pertemuan:



Gambar 2. Diagram perkembangan sikap sosial pada setiap pertemuan

Berdasarkan Gambar 2 diatas maka dapat diketahui bahwa perkembangan sikap sosial pada pertemuan 1 sebesar 79,7 % menjasdi 90,8 % pada pertemuan 5.

Pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis *scientific method* dimana proses pembelajaran dilakukan dalam kelompok kecil yang terdiri dari lima orang peserta didik pada setiap kelompoknya. Pada pembelajaran penanaman sikap sosial dilakukan secara langsung (*direct teaching*) yaitu guru menjelaskan tentang sikap kerja sama dan peduli yang tercermin dari fenomena kemagnetan melalui *scaffolding* untuk menanamkan sikap sosial. Penanaman sikap sosial juga dilakukan secara tidak langsung (*indirect teaching*) melalui pembiasaan dan peneladanan guru. memecahkan permasalahan kelompok, ataupun kegiatan diskusi kelompok. Yuni Maya Sari (2014:19), menyatakan bahwa proses pembinaan sikap sosial dapat dimantapkan melalui kegiatan pembelajaran dan pembiasaan di lingkungan sekolah. Selanjutnya pada bagian lain Yuni Maya Sari (2014:19) menjelaskan bahwa untuk pembinaan sikap sosial diperlukan proses pembelajaran yang dapat menciptakan lingkungan belajar yang efektif sehingga hasil belajar peserta didik berada pada tingkat optimal.

Simpulan

1. Hasil bahan ajar berbasis *scientific method* yang dikembangkan, layak untuk meningkatkan *HOTS* dan menumbuhkan sikap sosial peserta didik ditinjau dari aspek isi/materi, komponen bahasa dan gambar, aspek penyajian, dan aspek kegrafisan dengan kategori baik (B)
2. Peningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*HOTS*) yang meliputi kemampuan menganalisis (*analyse*), mengevaluasi (*evaluate*), dan mencipta (*create*) mengalami peningkatan pada kategori sedang setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis *scientific method*
3. Perkembangakan kemampuan sikap sosial peserta didik khususnya sikap kerja sama dan sikap peduli mengalami peningkatan setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis *scientific method*.

Saran

1. Penyajian *scaffolding* yang merupakan sarana untuk membantu peserta didik dalam mencapai kemampuan berpikir tingkat tinggi harus disajikan pada setiap materi sehingga memungkinkan untuk dibelajarkan pada setiap pertemuan. Cara tersebut dapat membuat peserta didik lebih banyak berlatih untuk mengembangkan kemampuan berpikir mereka
2. Proses uji coba produk seharusnya dilakukan dengan menggunakan sampel yang cukup sehingga akan menambah keakuratan data yang diperoleh

3. Penilaian tentang keterampilan proses merupakan aspek yang penting sehingga perlu dilakukan dalam kegiatan pembelajaran berbasis *scientific method* yang tidak hanya menekankan pada produk akhir tetapi juga proses, sesuai dengan hakikat IPA “sains sebagai proses”.
4. Pengembangan sikap sosial seperti tanggung jawab, jujur, menghargai dan sikap-sikap yang lain juga perlu dilakukan untuk lebih mengembangkan sikap sosial peserta didik
5. Proses penyebaran bahan ajar berbasis *scientific method* pada cakupan SMP yang lebih luas sehingga mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan sikap sosial peserta didik di SMP yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

Arends, Richard I. 2008. *Learning To Teach Belajar Untuk Mengajar. Edisi ketujuh Buku Dua*. Penerjemah: Helly Prajitno Soetjipto dan Sri Mulyantini Soetjipto. Yogyakarta :Pustaka Pelajar.

Desi Eka Wahyuni dan Alimufi Arief. 2015. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika. Implementasi Pembelajaran Scientific Approach dengan Soal Higher Order Thinking Skills pada Materi Alat Optik Kelas X di SMA Nahdlatul Ulama' 1 Gresik*. Volume 04 Nomor 03. Universitas Negeri Surabaya.

Kemendikbud. *Lampiran Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dan Menengah*. Jakarta : Kemendikbud

Laporan TIMSS. 2011. *Profil Kemampuan IPA Peserta Didik Indonesia (SMP Kelas) Menurut Benchmark International*.

Ngalim Purwanto. 2013. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung : PT. REMAJA ROSDA KARYA

Richard R. Hake. 1999. *Analyzing Change/Gain Score. Dept. Of Physics, Indiana University, 24245 Hatteras Street, Woodland Hills, CA, 91267 USA*. Diakses dari www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf Pada tanggal 31 januari 2017 pukul 11:03 WIB

Schunk, Dale H. 2012. *Learning Theori An Educational Perspective Teori- Teori Pembelajaran: Perspektif Pendidikan Edisi Keenam*. Penerjemah Eva Hamdiah dan Rahmat Fajar. Yogyakarta Pustaka Pelajar

Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara

Warsono dan Hariyanto. 2013. *pembelajaran Aktif Teori dan Assesmen*. Bandung : PT Remaja Rosda Karya

Yuni Maya Sari. 2014. *Pembinaan Toleransi dan Peduli Sosial dalam Upaya Memantapkan Watak Kewarganegaraan*. Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial. Volume 23, No. 1 di akses dari ejournal.upi.edu/index.php/jpis/article/download/2059/1450 pada tanggal 18 februari 2017 pukul 13:37