

PENGEMBANGAN MODUL IPA TERPADU BERBASIS HIGH ORDER THINKING SKILL (HOTS) PADA TEMA ENERGI

Winarno¹, Widha Sunarno², Sarwanto³

¹ Program Studi Magister Pendidikan Sains Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
winabyan@gmail.com

² Program Studi Magister Pendidikan Sains Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
widhasunarno@gmail.com

³ Program Studi Magister Pendidikan Sains Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
sar1to@yahoo.com

ABSTRAK

Ketersediaan bahan ajar yang mendukung pelaksanaan pembelajaran IPA terpadu sesuai tuntutan kurikulum masih kurang. Berpikir dan terampil memecahkan setiap masalah adalah sarana untuk mengatasi persoalan pendidikan. Kemampuan berpikir peserta didik Indonesia berdasar analisis PISA hanya mampu menguasai pelajaran sampai level 3 saja. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan modul IPA terpadu dan mengetahui karakteristik, kelayakan, dan efektivitas modul IPA terpadu berbasis *High Order Thinking Skill (HOTS)* yang dikembangkan. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan yang mengacu pada 4-D yang dikemukakan oleh Thiagarajan yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Penelitian diawali dengan studi pustakadan observasi lapangan selanjutnya menyusun draft-1 modul. Draft modul divalidasi oleh ahli materi dan teman sejawat kemudian direvisi menjadi draft-2. Selanjutnya diujicobakan secara terbatas dan direvisi menjadi draft-3. Draft-3 modul diujicobakan pada kelompok besar di kelas VIII SMP N 3 Jatisrono. Uji coba kelompok besar diawali dengan *pretest* dan setelah dilakukan pembelajaran menggunakan modul kemudian diakhiri dengan *posttest*. Modul ini kemudian disebar ke guru IPA untuk mendapat umpan balik. Hasil penelitian menunjukkan kualitas modul hasil pengembangan untuk kelayakan isi 91,3%, penyajian 94,0%, bahasa 91,3%, kegrafikan 92,6%, pendekatan 88,4%, dan keterpaduan 91,3%, jadi termasuk dalam kategori sangat baik. Berdasarkan uji dua sampel berhubungan diperoleh $t_{hitung} = 8,101$ dan t_{tabel} adalah $-2,040$, oleh karena $-t_{hitung} < -t_{tabel}$ maka H_0 ditolak, maka keputusan uji antara *posttest* dengan *pretest* mempunyai perbedaan efektivitas yang signifikan. Rerata prestasi belajar kognitif sebelum menggunakan modul 67,4 dan sesudah menggunakan modul 85,3. Hasil komentar guru pada tahap penyebaran adalah modul bagus dan layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Kata kunci: penelitian pengembangan, modul, IPA Terpadu, HOTS.

Pendahuluan

Hal terpenting yang menjadi titik perhatian dalam implementasi KTSP adalah penerapannya pada proses pembelajaran. Pembelajaran IPA terpadu merupakan salah satu model implementasi kurikulum yang diharapkan dapat diaplikasikan di SMP/MTs. Lampiran Permendiknas No 22 tahun 2006 tentang Standar Isi (SI) untuk mata pelajaran IPA di tingkat SMP/MTs diharapkan secara terpadu. Selain itu, dalam Permendiknas No 41 Tahun 2007 butir IIC nomor 5 dinyatakan

pengembangan RPP memperhatikan prinsip keterkaitan dan keterpaduan.

Kompetensi yang diperlukan guru dalam melaksanakan tugasnya adalah kemampuan membuat/mengembangkan bahan ajar. Pengembangan bahan ajar penting agar pembelajaran berlangsung efektif, efisien, dan tidak melenceng dari kompetensi yang ditentukan. Terdapat sejumlah alasan, guru mengembangkan bahan ajar, antara lain; ketersediaan bahan ajar sesuai tuntutan kurikulum, karakteristik sasaran, dan

tuntutan pemecahan masalah belajar (Depdiknas, 2006). Jenis bahan ajar banyak sekali misalnya buku teks, modul, diktat, LKS, handout, petunjuk praktikum. Guru diberi keleluasaan untuk memilih jenis bahan ajar mana yang akan dikembangkan untuk membantu proses pembelajarannya. Tentu guru akan mengembangkan bahan ajar yang sesuai dengan situasi dan kondisi peserta didiknya, untuk mencapai ketuntasan belajar yang ditetapkan.

Materi dalam pembelajaran IPA terpadu merupakan perpaduan dari berbagai cabang IPA yaitu biologi, fisika, dan kimia yang diajarkan sebagai satu kesatuan yang utuh. Tetapi kenyataannya pembelajaran IPA belum dilaksanakan secara terpadu. Persoalannya adalah sampai saat ini sulit ditemukan buku teks pelajaran IPA SMP/MTs yang mengupas materi biologi, fisika, dan kimia sebagai satu kesatuan yang utuh atau disusun secara terpadu.

Ketersediaan bahan ajar yang mendukung pelaksanaan pembelajaran IPA terpadu adalah mutlak diperlukan. Sungkono (2009), menyatakan bahwa kompetensi mengembangkan bahan ajar khususnya modul perlu dimiliki guru, mengingat dengan bahan ajar akan lebih mengefektifkan dan mengefisienkan proses pembelajaran.

Bahan ajar IPA terpadu harus komprehensif menyajikan berbagai bidang kajian IPA secara utuh sebagai satu kesatuan yang saling berkaitan (Trianto, 2012). Bahan ajar tersebut paling tidak memuat contoh-contoh tentang keterkaitan antar konsep dari berbagai bidang kajian IPA.

Modul dijadikan pilihan karena banyak kelebihan diantaranya: 1) sebagai sumber belajar yang dimiliki siswa sepenuhnya sehingga siswa dapat mempelajari modul kapanpun dan dimanapun yang ia kehendaki, 2) mengaktifkan indera penglihatan, pendengaran dan gerakan siswa, 3) mengurangi pembelajaran yang berpusat pada guru, 4) modul memberikan *feedback* yang banyak dan segera karena pada modul terdapat kunci jawaban sehingga siswa dengan segera dapat mengetahui taraf hasil belajarnya (Nasution, 2000).

Berpikir dan terampil memecahkan setiap masalah adalah sarana untuk

menjawab persoalan pendidikan di Indonesia. Tapi kenyataannya kompetensi keterampilan menyelesaikan masalah siswa di Indonesia masih dibawah rata-rata dunia. Berdasarkan analisis hasil PISA 2009, ditemukan bahwa dari 6 (enam) level kemampuan yang dirumuskan dalam studi PISA, hampir semua peserta didik Indonesia hanya mampu menguasai pelajaran sampai level 3 (tiga) saja, sementara negara lain yang terlibat dalam studi ini banyak yang mencapai level 4, 5, dan 6. Dengan keyakinan bahwa semua manusia diciptakan sama, interpretasi yang dapat disimpulkan dari hasil studi ini, hanya satu yaitu yang kita ajarkan berbeda dengan tuntutan zaman. Hal ini disebabkan oleh banyak faktor diantaranya karena buku-buku atau bahan ajar yang tersedia hanya memuat soal-soal yang cenderung lebih banyak menguji aspek ingatan saja.

Proses pembelajaran dan bahan ajar yang ada masih kurang mengembangkan kemampuan peserta didik untuk menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta (Krathwohl, W. Anderson, 2010). Oleh sebab itu siswa tingkat SMP/MTs harus mulai dilatih berpikir tingkat tinggi sesuai dengan usianya. Keterampilan berpikir dikelompokkan menjadi dua yaitu keterampilan berpikir dasar dan keterampilan berpikir kompleks atau tingkat tinggi. Dalam hal ini keterampilan berpikir dasar meliputi menghubungkan sebab akibat, mentransformasi, menemukan hubungan, dan memberikan kualifikasi. Proses berpikir tingkat tinggi meliputi pemecahan masalah, membuat keputusan, berpikir kritis dan berpikir kreatif (Poppy Kamalia Devi, 2011).

Kemampuan berpikir merupakan proses keterampilan yang bisa dilatihkan, artinya dengan menciptakan suasana pembelajaran yang kondusif akan merangsang siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir. Salah satu cara melatih siswa untuk terampil berpikir tingkat tinggi diantaranya dengan menciptakan pembelajaran yang mengembangkan kemampuan peserta didik untuk menganalisis, mengevaluasi dan mencipta dengan penggunaan buku bahan ajar yang tepat. Dalam pembelajaran IPA soal-soal dikembangkan untuk melatih siswa berpikir tingkat tinggi, oleh karena itu soal-soal IPA harus menjangkau level analisis,

evaluasi, dan mencipta pada taksonomi Bloom. Soal-soal untuk pengujian ini dapat dibuat dalam bentuk soal pilihan ganda maupun uraian. Pada soal ada komponen yang dianalisis, dievaluasi, atau dicipta. Komponen ini di dalam soal dikenal dengan istilah stimulus. Dalam pembelajaran IPA stimulus dalam bentuk data percobaan, grafik, gambar suatu fenomena atau deskripsi singkat digunakan untuk membantu siswa melakukan proses berpikir.

Buku IPA terpadu yang betul-betul mengintegrasikan berbagai bidang kajian IPA yaitu fisika, biologi maupun kimia dan melatih kepada peserta didik untuk berpikir tingkat tinggi sampai sekarang sulit ditemukan. Padahal buku atau modul IPA terpadu sangat dibutuhkan oleh sekolah, guru maupun siswa sebagaimana tuntutan kurikulum yang berlaku. Oleh karena itu perlu usaha yang sungguh-sungguh agar buku yang mendukung pelaksanaan pembelajaran IPA terpadu segera tersedia. Diperlukan keberanian untuk memulai menulis buku IPA terpadu yang sesuai dengan kondisi siswa, sekolah, dan lingkungannya.

Bahan ajar tentang energi yang ada di sekolah hanya mengungkap aspek ingatan, kurang membantu peserta didik untuk mengembangkan kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Peserta didik kesulitan untuk memecahkan masalah-masalah yang berhubungan dengan energi misalnya: 1) menggambarkan kebutuhan energi dengan menggunakan grafik, 2) memecahkan soal-soal aplikatif tentang energi dalam kehidupan sehari-hari 3) membaca tabel kebutuhan energi, 4) menganalisis contoh permasalahan sehari-hari tentang energi, untuk membuat kesimpulan.

Hal ini mendorong untuk dikembangkan modul IPA terpadu berbasis *HOTS* pada tema energi dengan harapan untuk membantu guru dalam mengembangkan model pembelajaran IPA terpadu beserta cara-cara implementasinya termasuk melatih siswa berpikir tingkat tinggi yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta yang sesuai dengan kebutuhan sekolah dengan tetap mengacu pada SI dan SKL yang berlaku.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 3 Jatisrono, Kabupaten Wonogiri. Waktu penelitian ini dilaksanakan dari tahap persiapan hingga tahap pelaksanaan, dimulai awal bulan Juli 2013 sampai dengan bulan Nopember 2013. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*research and development/R&D*). Pendekatan penelitian dan pengembangan merupakan penelitian yang berorientasi untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam penelitian. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul IPA terpadu berbasis *HOTS* dengan tema energi. Desain penelitian ini adalah merupakan adaptasi model 4D yang dikemukakan oleh Thiagarajan dkk. Langkah-langkah pengembangannya meliputi *define, design, develop, and disseminate*.

1. *Define* (Pendefinisian)

Pada tahap ini dilakukan penyebaran angket pengungkap kebutuhan guru dan siswa terkait dengan permasalahan pembelajaran dan bahan ajar yang tersedia. Selain itu juga dilakukan analisis materi dan merumuskan tujuan agar tidak menyimpang dari tujuan semula pada saat menulis bahan ajar.

2. *Design* (Perancangan)

Tahap perancangan dalam penyusunan modul IPA terpadu ini meliputi kegiatan menganalisis standar isi dari masing-masing bidang kajian IPA yang akan dipadukan, menentukan tema, menyusun matrik hubungan SK, KD, dari bidang kajian IPA yang akan dipadukan, membuat jaringan topik, menentukan alur indikator dari keseluruhan indikator bidang kajian yang akan dipadukan. Dalam tahap perancangan ini akan menghasilkan produk awal draft 1 sebagai *prototype* modul IPA terpadu.

3. *Develop* (Pengembangan)

Tahap pengembangan ini merupakan tahap yang bertujuan untuk menghasilkan modul IPA terpadu berbasis *HOTS*. Kegiatan pengembangan dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut: a) Validasi desain atau draft awal modul dilakukan oleh validator ahli dan teman sejawat. Berbagai data dan masukan yang diperoleh dari validator ini dijadikan

sebagai bahan revisi I. Setelah diadakan proses revisi maka hasil dari validasi ini menghasilkan draft-2. Draft-2 adalah modul pembelajaran yang siap untuk dilanjutkan pada tahapan berikutnya yaitu uji coba terbatas. b) Uji coba terbatas bertujuan untuk mengetahui kelayakan modul dan data respon siswa. Berdasarkan komentar dan saran dari siswa, diadakan perbaikan. Berbagai masukan yang diperoleh dari angket dalam uji coba ini dijadikan sebagai bahan revisi II. Setelah diadakan proses revisi maka hasil dari uji coba terbatas ini menghasilkan draft-3. Draft-3 adalah modul pembelajaran yang siap untuk digunakan pada tahapan berikutnya yaitu uji coba kelompok besar di kelas. c) Uji coba kelompok besar tujuan uji coba besar adalah untuk mengetahui efektivitas modul yang dikembangkan. Sebelum menggunakan modul dilakukan *pretest* dan setelah pembelajaran menggunakan modul dilakukan *posttest*.

4. Disseminate (Penyebarluasan)

Tahap penyebarluasan pengembangan modul IPA terpadu dilakukan dengan cara sosialisasi bahan ajar modul IPA terpadu berbasis HOTS pada tema energi melalui pendistribusian dalam jumlah terbatas kepada guru MGMP IPA Kabupaten Wonogiri. Setelah dibaca dan dipelajari guru melakukan pengisian angket respon terhadap modul IPA terpadu, hal ini bertujuan untuk memperoleh saran terkait modul yang dikembangkan.

Jenis data dalam penelitian pengembangan modul ini adalah data primer dan data sekunder.

1. Data primer dalam penelitian pengembangan modul ini adalah validasi dari ahli, teman sejawat, dan respon guru/siswa terhadap modul.
2. Data sekunder dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul IPA terpadu berbasis HOTS pada tema energi.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu (1) lembar validasi modul, digunakan untuk memperoleh data tentang penilaian dari para ahli terhadap modul. (2) angket respon siswa terhadap modul, digunakan untuk mengetahui tanggapan

peserta didik terhadap kegiatan pembelajaran menggunakan modul, dan (3) tes dalam penelitian ini adalah tes awal/*pretest* dan tes akhir/*postes*. Sebelum soal digunakan sebagai instrumen penelitian, soal divalidasi dulu oleh pembimbing dan validator kemudian diujicobakan di SMP N 6 Wonogiri untuk mengetahui validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya beda dari soal tersebut.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Analisis Angket

Dari analisis angket dapat diketahui respon dari guru IPA atau siswa yang menggunakan modul IPA terpadu. Analisis data tersebut dilakukan secara deskriptif dengan menentukan presentase sub variabel menurut persamaan berikut:

$$Ps = \frac{S}{N} \times 100 \%$$

Keterangan :

Ps = Persentase sub variabel

S = jumlah nilai tiap sub variabel

N = jumlah skor maksimum

Katagori :

No	Rentang skor	Katagori
1	$0 \% \leq Ps < 25 \%$	Tidak baik
2	$25 \% \leq Ps < 50 \%$	Kurang baik
3	$50 \% \leq Ps < 75 \%$	Baik
4	$75 \% \leq Ps \leq 100 \%$	Sangat baik

2. Analisis Data Tes

Analisis data hasil tes yang digunakan adalah peningkatan hasil prestasi belajar yang diukur dengan *pretest* dan *posttest*. Data hasil pretest dan posttest diuji normalitas dan homogenitas dengan menggunakan program statistik SPSS 19.

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui pola sebaran kelompok data tes yang dihasilkan. Uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov.

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui kesamaan dalam varians data. Pengujian homogenitas data dilakukan dengan uji *Levene*. Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata antara dua kelompok sampel yang berpasangan atau berhubungan digunakan uji t berpasangan.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Define (Pendefinisian)

Tahap pendefinisian dalam konteks pengembangan modul dilakukan dengan

cara: Analisis pra penelitian melalui studi kepustakaan dan observasi lapangan. Studi kepustakaan dilakukan melalui kajian kurikulum. Studi pustaka berguna untuk menetapkan kompetensi mana yang akan dipadukan dalam modul yang akan dikembangkan. Selain itu studi kepustakaan dilakukan untuk mempelajari konsep-konsep yang berkaitan dengan *High Order Thinking Skill (HOTS)* dan strategi pembelajarannya agar prestasi belajar siswa meningkat. Hasil observasi lapangan di SMP N 3 Jatisrono adalah sebagai berikut: 1) laboratorium IPA sudah ada dan didukung dengan peralatan yang memadai, 2) perpustakaan sekolah nyaman, mendukung proses pembelajaran, dan dilengkapi buku-buku untuk semua mata pelajaran, 3) buku di perpustakaan sekolah berupa buku dari penerbit bukan hasil pengembangan guru, 4) modul IPA terpadu belum ada di perpustakaan, 5) buku-buku yang tersedia di perpustakaan belum ada yang berbasis *High Order Thinking Skill (HOTS)*, 6) buku-buku yang tersedia di perpustakaan belum ada yang melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi, 7) pembelajaran IPA belum terpadu.

Endang Mulyatiningsih (2012), "Seorang guru yang akan mengajar harus mengenali karakteristik peserta didik yang akan menggunakan bahan ajar". Siswa SMP N 3 Jatisrono ditinjau dari segi usia, yaitu 12-15 tahun. Pada tahap ini anak masih dalam masa transisi dari tingkat berpikir operasional konkrit ke berpikir abstrak dan masih melihat dunia sekitarnya secara holistik, (Puskur Balitbang Depdiknas, 2006). Siswa di SMP N 3 Jatisrono mempunyai prestasi belajar yang kurang bagus untuk mata pelajaran IPA pada Ujian Nasional.

Hasil analisis materi pada tema energi untuk kelas VIII terdiri dari materi fisika, biologi, dan kimia menjadi materi IPA terpadu. Menurut model pembelajaran IPA terpadu, materi energi, makanan sebagai sumber energi, dan transformasi energi sesuai dengan model keterhubungan */connected* (Forgarty, 1991) yaitu ada keterhubungan antara satu konsep dengan konsep pada materi yang lainnya dalam satu bidang studi. Selain itu karakteristik model *connected* adalah pembelajaran sebuah KD, konsep pada KD tersebut dipertautkan pada KD lain.

Materi energi ditinjau dari aspek fisika, biologi, dan kimia, akan menjadi lebih bermakna dan efektif.

2. Design (Perancangan)

Tahap perancangan ini menyusun draft awal modul IPA terpadu meliputi:

a. Tahap Desain

Tahap desain disusun berdasarkan analisis kebutuhan, kurikulum, materi dan tujuan penyusunan modul. Kemudian dituangkan dalam pembuatan silabus, RPP, dan kisi-kisi soal yang akan digunakan acuan dalam pembuatan draft awal modul IPA terpadu berbasis *HOTS*. Silabus, RPP, dan kisi-kisi soal disusun sesuai dengan indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi menurut Anderson dan Krathwohl (2010) yaitu meliputi menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

b. Tahap Pembuatan Draft Modul

Tahap ini membuat draft awal modul, yang terdiri dari:

- 1) Halaman sampul berisi jenis modul, basis, pengguna modul, judul modul, dan penulis. Jenis modul IPA terpadu menggambarkan keterpaduan materi IPA fisika, biologi, dan kimia. Tulisan IPA terpadu diberi latar belakang gambar otak manusia yang memancarkan cahaya menggambarkan terampil berpikir tingkat tinggi.
- 2) Kata pengantar, daftar isi, SK-KD, peta keterpaduan, pendahuluan, petunjuk penggunaan modul, dan tujuan akhir.
- 3) Uraian materi diawali dengan pemberian gambar pembuka, yang akan membantu siswa untuk menganalisis gambaran materi energi yang dibahas pada bab tersebut.
- 4) Peta konsep berfungsi untuk membangun alur pikir siswa mempelajari materi energi dalam bab tersebut.
- 5) Permasalahan berisi pertanyaan tentang masalah sehari-hari yang ada hubungannya dengan materi energi yang akan dipelajari pada bab tersebut. Hal ini akan menambah rasa ingin tahu siswa untuk lebih mempelajari materi secara mendalam.
- 6) Materi pokok tentang energi diawali dengan pertanyaan-pertanyaan kritis

untuk membangun keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.

- 7) Dilengkapi gambar-gambar berwarna terkait materi energi untuk menambah daya tarik modul.
- 8) Tahukah kamu akan dapat memberi pengetahuan kepada siswa tentang fenomena terkait energi sehingga siswa kemudian menganalisis, mengevaluasi, dan mencari solusi alternatif jawaban.
- 9) Percobaan, dengan melakukan percobaan terkait energi keterampilan menganalisis, mengevaluasi, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan akan terbangun.
- 10) Ayo berkarya, akan dapat membangun keterampilan merancang sebuah kegiatan, mencipta, membuat barang baru yang belum pernah dilakukan.
- 11) Rangkuman, berisi ringkasan materi tentang energi.
- 12) Tes formatif, berisi soal pilihan ganda beralasan materi energi dapat meningkatkan keterampilan berpikir. Soal dibuat berdasarkan kriteria HOTS yaitu diawali dengan diberikan dasar pertanyaan (stimulus) yang berbentuk sumber/bahan bacaan seperti: teks bacaan, paragraf, teks drama, penggalan cerita, kasus, gambar, grafik, foto, rumus, tabel, daftar kata/symbol, contoh atau peta.
- 13) Respon penilaian, berisi pedoman penilaian untuk mengetahui ketercapaian penguasaan materi.
- 14) Glosarium, daftar pustaka, dan kunci jawaban soal pilihan ganda beralasan.

Spesifikasi produk seperti diatas bertujuan untuk membangun keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta selanjutnya prestasi belajar siswa dapat meningkat.

3. Develop (Pengembangan)

Proses pengembangan dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

a. Validasi Desain

Proses validasi menggunakan instrumen lembar validasi modul yang mengacu dari Instrumen Penilaian Buku Teks IPA SMP/MTs oleh BSNP 2008. Validasi dilakukan oleh dua pakar dengan kualifikasi pendidikan doktor (S₃) dan tiga guru teman

sejawat dengan kualifikasi pendidikan Master Pendidikan (S₂).

Komentar dan saran dari validator ahli antara lain: tata letak dan warna tulisan sampul/cover kurang kontras, perbaiki kata pengantar, peta konsep diperbaiki menurut hirarki konsep dan hubungan antar konsep, glosarium ditambah, daftar pustaka ditambah buku-buku perguruan tinggi, halaman romawi, pada modul *High Order Thinking Skill* diganti keterampilan berpikir tingkat tinggi, keterangan gambar pakai bahasa Indonesia, istilah asing dicetak miring, dan tata tulis dibetulkan.

Komentar dan saran dari teman sejawat antara lain: gambar dilengkapi data sumber, ditambahkan panjang gelombang cahaya pada peristiwa fotosintesis, langkah-langkah uji amilum dan uji lemak perlu ditambah, dan soal tes formatif ada yang tidak ada jawabannya.

Kualitas modul IPA terpadu berbasis HOTS pada tema energi, dilihat dari kelayaan isi, penyajian, bahasa, kegrafikan, aspek HOTS, dan aspek IPA terpadu disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penilaian Validator Ahli dan Teman Sejawat.

Aspek Kelayaan	Validator					Persen (%)
	V ₁	V ₂	G ₁	G ₂	G ₃	
Isi	31	27	30	30	28	91,3
Penyajian	38	34	39	39	38	94,0
Bahasa	16	13	15	13	16	91,3
Kegrafikan	100	88	95	86	94	92,6
Pendekatan	30	25	31	25	29	87,5
Keterpaduan	31	25	32	29	29	91,3

Kesimpulan kelima validator ahli dan validator teman sejawat, dalam penilaian modul komponen isi, penyajian, bahasa, kegrafikan, pendekatan, dan keterpaduan katagori sangat baik. Uraian materi tentang energi sudah sesuai dengan ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik yang dituntut SK/KD. Rekomendasi tentang kelayakan modul adalah layak digunakan dengan perbaikan. Berbagai data dan masukan yang diperoleh dari validator ini dijadikan sebagai bahan revisi I. Setelah diadakan proses revisi maka hasil dari validasi ini menghasilkan draft-2. Draft-2 adalah modul pembelajaran yang siap untuk dilanjutkan pada tahapan berikutnya yaitu uji coba terbatas.

b. Uji coba kelompok kecil

Uji coba terbatas ini bertujuan untuk mengetahui keterbacaan modul. Sampel

untuk keterbacaan modul adalah 10 anak kelas VIII.C SMP N 3 Jatisrono yang dipilih secara acak. Komentar dan saran dari uji coba kelompok kecil antara lain: tulisan salah ketik, gambar dianggap porno, modul dibuat bolak-balik, percobaan fotosintesis diberi gambar, dan keterangan gambar tidak jelas. Pada uji coba kelompok kecil siswa diberi angket respon terhadap modul. Skor total semua item respon siswa terhadap modul pada uji coba kelompok kecil adalah 493. Skor maksimal respon siswa terhadap modul adalah 520. Persentasi skor respon siswa terhadap modul IPA terpadu berbasis HOTS pada tema energi adalah 95,4 %.

Berdasarkan komentar dan saran dari siswa, diadakan perbaikan. Berbagai data dan masukan yang diperoleh dari angket dalam uji coba ini dijadikan sebagai bahan revisi II. Setelah diadakan proses revisi maka hasil dari uji coba terbatas ini menghasilkan draft-3. Draft-3 adalah modul pembelajaran yang siap untuk digunakan pada tahapan berikutnya yaitu uji coba kelompok besar di kelas.

c. Uji coba kelompok besar di kelas.

Uji coba pemakaian lebih luas atau kelompok besar dilakukan di kelas sampel VIII.A SMP Negeri 3 Jatisrono, mulai tanggal 4-27 Nopember 2013, dengan menggunakan draft-3 modul. Uji coba dikelas dilakukan dengan terlebih dahulu diberikan *pretest* untuk mengetahui gambaran kemampuan awal siswa untuk materi energi, sebelum dilakukan pembelajaran menggunakan modul IPA terpadu hasil pengembangan.

Proses uji coba kelompok besar merupakan proses pembelajaran di dalam kelas dengan menggunakan modul hasil pengembangan. Guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran di kelas. Aktivitas yang muncul adalah siswa aktif melakukan kegiatan komponen HOTS. Komponen HOTS bukan merupakan sintak-sintak atau tahapan yang harus dilakukan secara berurutan. Proses belajar menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta yang merupakan komponen HOTS boleh dilaksanakan secara acak dalam proses pembelajaran.

Permasalahan yang disajikan dalam modul, dijawab oleh siswa dengan mempelajari, menganalisis isi modul atau

lewat percobaan. Dalam mempelajari modul siswa telah dapat membedakan informasi yang relevan dan tidak relevan atau yang penting dan tidak penting dengan cara menggarisbawahi atau memberi tanda khusus pada informasi yang dianggap relevan dan penting tersebut. Dalam melakukan percobaan kejadian yang dilihat, dialami dalam percobaan dicatat dalam tabel hasil pengamatan. Proses memilih dan menganalisis merupakan sebagian ciri berpikir tingkat tinggi.

Setelah mempelajari modul dan memberi tanda pada informasi yang dianggap penting atau relevan siswa menjawab soal-soal tes formatif pilihan ganda beralasan. Dengan memberikan alasan kenapa harus memilih jawaban tersebut, berarti siswa telah melakukan proses menguji, memeriksa, selanjutnya membuat keputusan berdasarkan ciri-ciri yang telah dipelajari sebelumnya.

Kegiatan untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi tidak hanya dilakukan di sekolah. Di dalam modul telah memuat jenis kegiatan yang dapat dilakukan secara mandiri di rumah. Kegiatan "ayo berkarya" merupakan kegiatan untuk menggali daya dan kreatifitas siswa untuk membuat karya sendiri/kelompok, dengan caranya sendiri kemudian dipresentasikan di depan kelas. Serangkaian kegiatan pembelajaran diatas akan menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta yang merupakan komponen dari HOTS.

Berdasarkan komentar dan saran dari siswa, dijadikan sebagai bahan revisi III. Persentasi skor respon siswa pada uji coba besar terhadap modul IPA terpadu berbasis HOTS tema energi adalah 94,8 %. Pada uji coba kelompok besar tidak ada masukan dan saran, hasil komentar menyatakan modul sudah bagus maka tidak diadakan revisi. Setelah kegiatan uji coba kelompok besar ini menghasilkan modul IPA terpadu berbasis HOTS pada tema energi. Produk modul IPA terpadu dari hasil pengembangan kemudian disebarkan kepada guru-guru MGMP IPA-SMP kabupaten Wonogiri untuk mendapatkan respon.

d. Data Hasil Belajar

Data hasil belajar berupa penilaian kognitif, afektif, dan psikomotorik. Pada

tahap ini peneliti dibantu dua orang observer, dan hasil penilaian kognitif disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Siswa Ranah Kognitif Sebelum dan Sesudah Pembelajaran Menggunakan Modul IPA Terpadu Berbasis HOTS.

Interval Nilai	Frekuensi Relatif sebelum menggunakan modul (%)	Frekuensi Relatif sesudah menggunakan modul (%)
50 – 56	15,6	0,0
57 – 63	21,9	3,1
64 – 70	28,1	0,0
71 – 77	28,1	12,5
78 – 84	0,0	28,1
85 – 91	6,3	34,4
92 – 98	0,0	21,9

Seperti yang terlihat pada tabel 4.6. dengan KKM yang ditetapkan 71, prestasi siswa sebelum menggunakan modul yang belum tuntas 65,6 % dan yang sudah tuntas 34,4 %. Sedangkan setelah siswa menggunakan modul yang belum tuntas turun menjadi 3,1 % dan siswa yang sudah tuntas naik 96,9 %. Jadi dengan menggunakan modul IPA terpadu berbasis HOTS pada tema energi prestasi belajar meningkat.

Analisis hasil prestasi belajar siswa ranah kognitif sebelum dan sesudah menggunakan modul IPA terpadu berbasis HOTS pada tema energi adalah sebagai berikut: Uji Normalitas berdasarkan *test normality* menurut *Kolmogorov-Smirnov* dapat disimpulkan bahwa sebelum menggunakan modul signifikansi $0,200 > 0,05$ maka H_0 diterima, keputusan uji normal. Sesudah menggunakan modul signifikansi $0,079 > 0,05$ maka H_0 diterima, keputusan uji normal. Uji homogenitas dilakukan dengan uji *Levene* berdasarkan tabel *test of Homogeneity of Variance* menunjukkan signifikansi $0,276 > 0,05$ maka H_0 diterima, keputusan uji homogen. Uji dua sampel berhubungan diperoleh nilai $t_{hitung} - 8,101$. Nilai t_{tabel} adalah $-2,040$. Oleh karena $-t_{hitung} < -t_{tabel}$ berarti H_0 ditolak, maka keputusan uji adalah antara posttest dengan *pretest* mempunyai perbedaan efektivitas yang signifikan. Rerata prestasi belajar siswa

sebelum menggunakan modul adalah 67,4 dan sesudah menggunakan modul adalah 85,3. Penilaian ranah afektif pada penggunaan modul disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Hasil Belajar Ranah Afektif

Interval	Frek.Relatif ke-2 (%)	Frek.Relatif ke-4 (%)	Frek.Relatif ke-6 (%)
67 – 73	15,6	12,5	9,4
74 – 80	31,3	31,3	28,1
81 – 87	40,6	37,5	40,6
88 – 94	12,5	18,8	21,8

Tabel 4. menunjukkan, bahwa dari pertemuan ke-2, pertemuan ke-4, dan pertemuan ke-6 nilai afektif siswa yang berada pada interval terbawah yaitu 67– 73 frekuensinya mengalami penurunan. Sementara nilai afektif siswa yang berada pada interval tertinggi yaitu 88–94 frekuensinya mengalami peningkatan. Penilaian ranah psikomotorik pada saat penggunaan modul disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Hasil Belajar Siswa Ranah Psikomotorik.

Interval	Frek.Relatif Ke-2 (%)	Frek.Relatif ke-4 (%)	Frek.Relatif ke-6 (%)
67 – 73	25	15,6	12,5
74 – 80	34,4	34,4	37,5
81 – 87	28,1	37,5	34,4
88 – 94	12,5	12,5	15,6

Tabel 5. menunjukkan, bahwa dari pertemuan ke-2, pertemuan ke-4, dan pertemuan ke-6 nilai psikomotorik siswa yang berada pada interval terbawah yaitu 67– 73 frekuensinya mengalami penurunan artinya jumlah siswa yang tidak terampil semakin berkurang. Sementara nilai psikomotorik siswa yang berada pada interval tertinggi yaitu 88– 94 frekuensinya mengalami peningkatan, artinya jumlah siswa yang terampil semakin banyak.

4. Disseminate (Penyebarluasan)

Tahap penyebaran dilaksanakan pada tanggal 2 Desember 2013 kepada 10 guru anggota MGMP IPA Kabupaten Wonogiri. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mendapatkan respon terhadap modul IPA terpadu berbasis HOTS pada tema energi yang telah dikembangkan.

Komentar dari para guru pada tahap *disseminate* adalah sebagai berikut: 1) Keterpaduan materi fisika, kimia dan biologi telah diungkap pada modul ini, 2) Pengungkapan sangat menarik ditunjukkan dengan gambar-gambar, 3) Modul dapat merangsang siswa memecahkan masalah dalam pembelajaran IPA konsep energi, 4) Mempermudah dalam mempelajari IPA terpadu, 5) Gambar dan Kegiatan siswa menarik, 6) Modul sangat menarik dan membangkitkan gairah belajar peserta didik, 7) Ilustrasi gambar sangat membantu dalam pemahaman materi, 8) Modul dapat memudahkan dan mendukung proses pembelajaran karena unsur keterpaduannya, 9) Soal-soalnya sudah mengarah ke *High Order Thinking Skill*, 10) Format dan cara menyajikan materi pada modul menumbuhkan kreativitas siswa, 11) Soal-soal pilihan ganda beralasan dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan kajian teori, hasil analisa data, dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan:

1. Modul IPA terpadu merupakan paket belajar mandiri yang dirancang secara sistematis mengandung petunjuk belajar, tujuan, materi dan kegiatan, ayo berkarya, latihan, rangkuman, tes formatif pilihan ganda beralasan, kunci jawaban, dan respon penilaian. Disajikan secara komunikatif, bahasan terfokus dan terukur untuk membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran. Memberi pemahaman tentang tema energi dengan lebih utuh ditinjau dari aspek fisika, biologi, dan kimia.
2. Pengembangan modul menggunakan 4 langkah yaitu *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Selanjutnya melewati validasi dari dosen pakar, validasi dari teman sejawat, kemudian dilakukan uji coba terbatas dan uji coba di kelas, yang terakhir dilakukan penyebaran melalui guru MGMP. Dari semua tahapan pengembangan tersebut diperoleh hasil secara keseluruhan dalam kategori sangat baik. Hal ini berarti hasil pengembangan

modul IPA terpadu berbasis HOTS pada tema energi layak digunakan dalam pembelajaran IPA di SMP.

3. Modul IPA terpadu berbasis HOTS pada tema energi yang dikembangkan, dapat meningkatkan hasil belajar siswa dilihat dari perbandingan rata-rata nilai siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul IPA terpadu berbasis HOTS pada tema energi. Rata-rata nilai siswa sesudah menggunakan modul lebih tinggi daripada rata-rata nilai siswa sebelum menggunakan modul.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian maka diajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Saran untuk siswa
 - a. Siswa hendaknya melakukan seluruh kegiatan yang tertera dalam modul dan mengikuti prosedur yang ditetapkan, agar dapat menguasai materi dengan baik.
 - b. Siswa sebaiknya bertanya apabila mengalami kesulitan memahami isi modul.
 - c. Siswa harus mempelajari secara seksama baik di luar kelas atau di dalam kelas, baik secara mandiri atau dibimbing guru, karena memang itulah salah satu tujuan dikembangkan modul IPA terpadu.
 - d. Kemampuan berpikir tingkat tinggi yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta adalah keterampilan yang dapat dilatih, sehingga siswa diharapkan tekun berlatih.
2. Saran untuk guru
 - a. Sebelum menggunakan, guru menjelaskan cara belajar menggunakan modul.
 - b. Pembelajaran menggunakan modul guru hanya sebagai fasilitator, di mana siswa belajar secara aktif bagaimana berlatih menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.
 - c. Untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi pada siswa seharusnya dilakukan terus menerus dan berkesinambungan pada setiap pembelajaran.

- d. Guru harus mencari informasi sebanyak-banyaknya tentang bagaimana melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi baik dalam proses pembelajaran atau membuat alat penilaian.
3. Saran untuk Peneliti
 - a. Hendaknya sebelum penelitian pengembangan modul, siswa yang dijadikan sampel diberikan wawasan tentang cara berpikir tingkat tinggi.
 - b. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk peneliti-peneliti lain yang ingin mengembangkan modul dengan materi dan basis yang berbeda.
 - c. Bagi yang mengembangkan modul, HOTS harus muncul pada saat siswa beraktivitas mandiri, bukan karena diberi pertanyaan atau permasalahan.
 - d. Untuk penelitian lanjutan sebaiknya dilakukan analisis peningkatan ketrampilan berpikir tingkat tinggi.

- Poppy Kamalia Devi, Erly Tjahja Widjajanto T. (2011). *Instrumen PHB IPA High Order Thinking*. Bandung, PPPPTKIPA. Untuk program BERMUTU
- Sungkono. (2009). Pengembangan dan Pemanfaatan Bahan Ajar Modul dalam Proses Pembelajaran, *Majalah Ilmiah Pembelajaran*, 5 (1): 49-62
- Trianto. (2012). *Model Pembelajaran Terpadu*, Jakarta, Bumi Aksara.

DAFTAR PUSTAKA

- Depdiknas. (2006). *Kurikulum 2006 Mata Pelajaran IPA untuk SMP/MTs*. Jakarta.
- Endang Mulyatiningsih. (2012). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung, Alfabeta.
- Fogarty. (1991). *How to Integrate The Curricula*. Illinois: IRI/Sky Publishing Inc.
- Kemendikbud. (2013). *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta. Kemendikbud.
- Krathwoohl, W. Anderson. (2010). *Pembelajaran, Pengajaran dan Asesmen*. Yogyakarta. Pustaka Pelajar.
- Nasution. (2000). *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta. Bina Aksara.
- Permendiknas. (2006). *Permendiknas No.22, No.23 dan No.24*, Binatama Raya, Jakarta.