

PENGEMBANGAN MODUL IPA TERPADU BERBASIS MODEL INKUIRI TERBIMBING DENGAN TEMA TEKANAN ZAT ALIR DAN PENERAPANNYA DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP/ MTs

Endah Setyorini¹, Puguh Karyanto², dan Mohammad Masykuri³

¹Program Studi Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta, 57126, Indonesia
endahsetyorini20@gmail.com

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

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

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1) karakteristik hasil pengembangan modul IPA terpadu berbasis model inkuiri terbimbing dengan tema tekanan zat alir dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari untuk siswa SMP/ MTs; 2) kelayakan dari modul IPA terpadu berbasis model inkuiri terbimbing dengan tema tekanan zat alir dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari yang dihasilkan ditinjau dari aspek kelayakan isi, penyajian materi, bahasa dan gambar, serta kegrafisan berdasarkan penilaian dan peninjauan dari validator; dan 3) keterampilan proses sains siswa setelah pembelajaran menggunakan modul IPA terpadu berbasis model inkuiri terbimbing dengan tema tekanan zat alir dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian dan pengembangan modul IPA terpadu ini menggunakan model 4-D yang terdiri dari 4 tahap yaitu tahap pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Keseluruhan tahapan tersebut telah dilakukan sehingga data yang diperoleh dianalisis lebih lanjut. Desain penelitian yang digunakan adalah *one-group pretest-posttest design*. Keefektifan modul terhadap keterampilan proses sains dianalisis menggunakan *N-gain score*. Perbedaan hasil keterampilan proses sains diuji menggunakan *paired sample t-test*. Penyebaran dilakukan kepada 15 guru IPA untuk mendapatkan umpan balik. Hasil penelitian ini adalah: 1) karakteristik modul IPA terpadu berbasis model inkuiri terbimbing dengan tema tekanan zat alir dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari yaitu: a) dirancang secara sistematis; b) tema tekanan zat alir dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari yang ada di dalam modul menggunakan model keterpaduan *integrated*; c) tahapan inkuiri terbimbing yang ada di dalam modul adalah perumusan masalah, membuat hipotesis, melakukan percobaan, interpretasi data, dan membuat kesimpulan; dan d) modul ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP/ MTs; 2) modul IPA terpadu berbasis model inkuiri terbimbing dengan tema tekanan zat alir dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari sangat layak untuk digunakan meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP/ MTs ditinjau dari komponen kelayakan isi, kebahasaan dan gambar, penyajian, dan kegrafisan karena masuk pada kategori sangat baik; dan 3) modul IPA terpadu berbasis model inkuiri terbimbing dengan tema tekanan zat alir dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari efektif meningkatkan keterampilan proses sains siswa dengan hasil *gain score* sebesar 0,43 menunjukkan kategori sedang.

Kata Kunci: modul IPA terpadu, inkuiri terbimbing, KPS, tekanan zat alir.

Pendahuluan

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah kumpulan teori sistematis, penerapannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam, lahir dan berkembang melalui metode ilmiah seperti observasi dan eksperimen serta menuntut sikap ilmiah (Trianto, 2013: 136-137). IPA terdiri dari beberapa bidang

meliputi kimia, fisika, dan biologi. Kimia membahas tentang pemahaman dan rekayasa materi. Fisika membahas tentang gejala-gejala alam berupa zat dan energi di alam semesta. Biologi mempelajari tentang makhluk hidup, termasuk hubungan antara makhluk hidup satu dengan makhluk hidup lainnya, serta makhluk hidup dengan

lingkungannya (Soegiranto *cit* Arlitasari, 2013: 5).

Hakikat IPA meliputi sikap, proses, produk, dan aplikasi (Trianto, 2013: 153-154). Sikap meliputi rasa ingin tahu tentang benda, fenomena alam, makhluk hidup, serta hubungan sebab-akibat yang menimbulkan masalah baru, dan dapat dipecahkan melalui prosedur yang benar (Toharudin *et al.*, 2011: 28). IPA sebagai proses meliputi keterampilan proses dan sikap ilmiah yang diperlukan untuk memperoleh dan mengembangkan pengetahuan. IPA sebagai produk berupa kumpulan pengetahuan yang meliputi fakta, konsep, generalisasi, prinsip, teori dan hukum. Aplikasi yaitu penerapan metode ilmiah dan konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari (Trianto, 2013: 154).

Pembelajaran IPA yang ideal di SMP/ MTs adalah pembelajaran yang bersifat terpadu. Keterpaduan tersebut bermakna bahwa pembelajaran yang dilaksanakan merupakan materi dari beberapa mata pelajaran dalam satu tema. Pembelajaran IPA terpadu memiliki karakteristik, yaitu: holistik, bermakna, otentik, dan aktif. Pembelajaran terpadu menekankan keaktifan siswa untuk memahami suatu fenomena dari segala sisi secara langsung sehingga berdampak pada kebermaknaan materi yang dipelajari (Trianto, 2013: 61-63). Pembelajaran IPA disajikan dalam bentuk yang utuh dan tidak parsial yaitu dalam bentuk pembelajaran IPA terpadu. Tujuan pembelajaran IPA terpadu yaitu: (1) meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran; (2) meningkatkan minat dan motivasi; dan (3) beberapa kompetensi dasar dapat dicapai sekaligus (Trianto, 2013: 155).

Hasil wawancara dengan guru di SMP Negeri 4 Pracimantoro menunjukkan bahwa pembelajaran IPA masih dilakukan secara terpisah-pisah yaitu fisika, biologi dan kimia. Alasan yang terkemuka adalah karena latar belakang guru IPA SMP yang bukan lulusan S1 Pendidikan IPA melainkan lulusan S1 Pendidikan Biologi atau Pendidikan Fisika, sehingga guru sulit untuk melakukan pembelajaran yang memadukan antar disiplin ilmu tersebut. Buku teks pegangan guru maupun siswa juga belum sepenuhnya terpadu sehingga proses

pembelajaran masih berjalan sendiri-sendiri. Bahan ajar yang digunakan pada pembelajaran hanya berasal dari Buku Sekolah Elektronik (BSE) dan LKS IPA yang tidak sepenuhnya terpadu.

Keterampilan proses sains (KPS) adalah keterampilan yang digunakan siswa untuk menyelidiki dunia di sekitar mereka dan untuk membangun konsep ilmu pengetahuan. KPS perlu dilatihkan atau dikembangkan dalam pembelajaran IPA. Pengembangan KPS siswa dapat disalurkan melalui media ataupun bahan ajar. Bahan ajar adalah bahan atau materi yang disusun oleh guru secara sistematis yang digunakan siswa dalam pembelajaran. Bahan ajar dapat dikemas dalam bentuk cetakan, non cetakan dan dapat bersifat visual auditif. Bahan ajar yang disusun dapat berbentuk modul (Soegiranto *cit*. Arlitasari, 2013: 5). Modul merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemandirian siswa dalam belajar karena modul merupakan sebuah unit pembelajaran yang lengkap dan berisi instruksi-instruksi untuk belajar mandiri (Dharma, 2008: 3). Modul IPA yang akan dikembangkan memerlukan model pembelajaran yang dapat meningkatkan KPS. Model pembelajaran yang dapat meningkatkan KPS salah satunya adalah inkuiri.

Model pembelajaran inkuiri dirancang untuk membawa siswa secara langsung ke dalam proses ilmiah melalui latihan-latihan yang dapat memadatkan proses ilmiah tersebut ke dalam periode waktu yang singkat. Tujuannya adalah membantu siswa mengembangkan disiplin dan mengembangkan keterampilan intelektual yang diperlukan untuk mengajukan pertanyaan dan menemukan jawabannya berdasarkan rasa ingin tahunya. Model inkuiri memiliki langkah-langkah sebagai berikut: orientasi, merumuskan masalah, mengajukan hipotesis; mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan merumuskan kesimpulan (Hamruni, 2009: 138). Model inkuiri terbimbing adalah suatu model pembelajaran inkuiri yang dalam pelaksanaannya guru memberikan bimbingan dan pengarahan yang cukup luas kepada siswa.

Model inkuiri terbimbing digunakan bagi siswa yang belum berpengalaman dalam belajar menggunakan model inkuiri (Mulyasa, 2007: 108). Bimbingan diberikan agar siswa mampu menemukan sendiri arah dan tindakan-tindakan yang harus dilakukan untuk memecahkan permasalahan yang ada. Pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing menuntut siswa untuk menemukan konsep melalui petunjuk-petunjuk seperlunya dari seorang guru. Petunjuk itu pada umumnya berupa pertanyaan-pertanyaan yang bersifat membimbing. Guru juga dapat memberikan penjelasan seperlunya pada saat siswa akan melakukan percobaan, misalnya penjelasan tentang cara-cara melakukan percobaan.

Hasil analisis kebutuhan guru menyebutkan bahwa tahap-tahap inkuiri sudah dilaksanakan dalam pembelajaran IPA di sekolah, namun pelaksanaannya tidak maksimal. Kegiatan pembelajaran sudah dimulai dengan memunculkan masalah-masalah, akan tetapi dalam menyusun hipotesis siswa masih mengalami kesulitan. Penggunaan modul IPA terpadu berbasis model inkuiri terbimbing diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian tentang pengembangan modul dengan judul "Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing dengan Tema Tekanan zat alir dan Penerapannya dalam Kehidupan Sehari-hari untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP/ MTs". Tujuan penelitian yang ingin dicapai yaitu untuk mengetahui: (1) karakteristik hasil pengembangan modul IPA terpadu berbasis model inkuiri terbimbing dengan tema tekanan zat alir dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari untuk siswa SMP/ MTs; (2) kelayakan dari modul IPA terpadu berbasis model inkuiri terbimbing dengan tema tekanan zat alir dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari yang dihasilkan ditinjau dari aspek kelayakan isi, penyajian materi, bahasa dan gambar, serta kegrafisan berdasarkan penilaian dan peninjauan dari validator; dan (3) keefektifan keterampilan proses sains siswa setelah pembelajaran menggunakan modul IPA terpadu berbasis model inkuiri terbimbing

dengan tema tekanan zat alir dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 4 Pracimantoro yang beralamat di jalan Goa Putri Kencana KM. 4 Wonodadi, Pracimantoro, Wonogiri. Dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan bulan November tahun 2014. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan atau *research and development* (R&D). Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan model 4-D (*Four-D Models*) yang terdiri dari tahap pendefinisian (*define*), tahap perencanaan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap penyebaran (*disseminate*) (Thiagarajan, 1975: 5). Pemilihan model 4-D untuk mengembangkan modul IPA terpadu berbasis model inkuiri terbimbing dengan tema tekanan zat alir dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari: (1) model pengembangan runtut, (2) adanya tahap validasi dan uji coba produk menjadikan produk yang dihasilkan lebih baik, dan (3) langkah-langkah pengembangan logis.

Subjek penelitian pada proses pengembangan melibatkan para pakar untuk menilai dan memberi masukan terhadap produk yang dikembangkan. Pakar yang dilibatkan dalam tahapan desain produk adalah ahli materi, ahli bahasa, ahli media IPA, guru IPA, dan teman sejawat. Subjek uji coba terbatas yang diuji dalam penelitian ini adalah 10 orang siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Pracimantoro. Subjek uji coba luas yang diuji dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIIIC SMP Negeri 4 Pracimantoro.

Instrumen pengumpulan data dalam penelitian pengembangan ini terdiri dari lembar observasi awal kegiatan, lembar validasi modul, angket respon siswa dan guru, dan tes keterampilan proses sains siswa. Analisis data dalam penelitian ini terdiri dari analisis angket dan analisis data tes. Analisis angket dilakukan dengan langkah-langkah: (1) menabulasi data yang diperoleh dari validator untuk setiap komponen dari butir penilaian yang tersedia dalam instrument penilaian, (2) menghitung skor total rata-rata dari setiap komponen, dan (3) mengubah skor rata-rata menjadi nilai

kriteria. Data yang dianalisis dalam penelitian ini adalah data hasil tes keterampilan proses sains. Sebelum menentukan jenis uji yang digunakan, dilakukan uji normalitas dan homogenitas terlebih dahulu.

Peningkatan keterampilan proses sains siswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan modul IPA terpadu berbasis model inkuiri terbimbing dihitung dengan rumus *gain factor (N-Gain)* dengan rumus:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}} \dots\dots\dots (1.1)$$

Perbedaan keterampilan proses sains sebelum dan setelah menggunakan modul dilakukan uji statistik *paired sample t-test*.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Prosedur pengembangan modul pada penelitian ini melalui 4 tahapan, yaitu pendefinisian (*define*), perencanaan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Tahap pendefinisian (*define*) dilakukan analisis kebutuhan. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan siswa dan guru, dapat disimpulkan bahwa siswa dan guru setuju jika ada modul pembelajaran IPA terpadu. Siswa dan guru menginginkan karakteristik modul dengan komponen merumuskan masalah, membuat hipotesis, melakukan percobaan, mengumpulkan dan menganalisis data, serta membuat kesimpulan.

Tahap perancangan (*design*) merupakan tahap pembuatan rancangan modul sesuai dengan kebutuhan. Modul dicetak dengan menggunakan standar kertas yang ditetapkan oleh BSNP. Menurut BSNP ukuran buku mengikuti standar ISO adalah A4/A5/B5. Pengembangan modul kali ini dipilih ukuran buku A4 (210 x 297 mm). Tahap pengembangan (*develop*) bertujuan untuk menghasilkan modul IPA terpadu berbasis model inkuiri terbimbing dengan tema tekanan zat alir dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan masukan dari validator ahli dan hasil uji coba ke siswa (uji coba kecil dan uji coba luas). Modul yang dikembangkan adalah modul dengan model inkuiri terbimbing. Sintaks model inkuiri terbimbing terdiri dari perumusan masalah, membuat hipotesis, melakukan percobaan, mengumpulkan dan

menganalisis data, serta membuat kesimpulan.

Hasil penilaian dari validator ahli dan teman sejawat sebelum revisi I disajikan pada Tabel 1 dan sesudah revisi I disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1: Hasil Penilaian dari Validator Ahli dan Teman sejawat Sebelum Revisi I

Aspek Kelayakan	Validator Ahli				Teman Sejawat			Rata-rata	Skor Maks	Kategori
	V1	V2	V3	V4	1	2	3			
Isi	*	29	*	26	25	25	24	25,8	32	Layak
Penyajian	*	52	*	45	41	41	41	44,0	56	Layak
Bahasa	*	*	22	23	20	20	22	21,4	28	Layak
Kegrafikan	93	*	*	96	93	94	95	94,2	120	Layak
Keterpaduan	*	27	*	28	25	25	24	25,8	32	Layak
Basis	*	20	*	19	16	16	15	17,2	20	Sangat Layak
KPS	*	44	*	36	31	33	34	35,6	44	Layak

Keterangan : tanda * sebagai simbol bahwa aspek ini tidak dinilai oleh validator karena bukan kepakaran validator.

Kesimpulan dari validator dan teman sejawat tentang kelayakan modul adalah modul layak digunakan dengan revisi sesuai saran.

Tabel 2: Hasil Penilaian dari Validator Ahli dan Teman Sejawat Sesudah Revisi I.

Aspek Kelayakan	Validator Ahli				Teman Sejawat			Rata-rata	Skor Maks	Kategori
	V1	V2	V3	V4	1	2	3			
Isi	*	32	*	29	30	29	29	29,8	32	Sangat Layak
Penyajian	*	56	*	51	52	52	50	52,2	56	Sangat Layak
Bahasa	*	*	27	25	27	26	25	26,0	28	Sangat Layak
Kegrafikan	107	*	*	109	101	99	100	103,2	120	Sangat Layak
Keterpaduan	*	32	*	31	31	30	30	30,8	32	Sangat Layak
Basis	*	20	*	20	19	18	18	19,0	20	Sangat Layak
KPS	*	44	*	42	40	38	42	41,2	44	Sangat Layak

Keterangan : tanda * sebagai simbol bahwa aspek ini tidak dinilai oleh validator karena bukan kepakaran validator.

Kesimpulan dari validator ahli dan teman sejawat tentang kelayakan modul setelah dilakukan revisi I adalah modul layak digunakan.

Tahap uji coba kecil dilakukan setelah revisi I. Skor yang diperoleh pada tahap uji coba kecil sebesar 90 dengan kategori sangat layak. Uji coba luas diperoleh skor sebesar 82,8 (kategori sangat baik) yang berarti modul sangat layak digunakan. Tahap uji coba luas dilakukan penilaian keterampilan proses sains siswa yang digunakan untuk menilai keefektifan modul. Hasil *N-Gain Score* Tiap Indikator Keterampilan Proses Sains disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3: Hasil *N-Gain Score* Tiap Indikator Keterampilan Proses Sains

Indikator	Pretest	Posttest	N-Gain Score	Keterangan
Pengamatan	15,5	18,0	0,45	Sedang
Menyimpulkan	9,0	17,0	0,67	Sedang
Mengkomunikasikan	13,0	15,5	0,31	Sedang
Klasifikasi	11,0	17,0	0,60	Sedang
Merumuskan hipotesis	11,0	13,5	0,25	Rendah
Mengidentifikasi Variabel	9,5	12,5	0,26	Rendah
Menerapkan konsep	9,0	15,0	0,50	Sedang
Rata-rata	11,14	15,50	0,43	Sedang

Tahap penyebaran (disseminate) modul Tahap penyebaran produk yang berupa modul IPA terpadu berbasis model inkuiri terbimbing disebarkan kepada guru anggota MGMP IPA SMP Sanggar 3 kabupaten Wonogiri. Penyebaran diberikan kepada 15 guru dari 7 sekolah yang terdiri dari 2 guru dari SMP Negeri 1 Eromoko, 1 guru dari SMP Negeri 1 Pracimantoro, 3 guru dari SMP Negeri 2 Pracimantoro, 3 guru dari SMP Negeri 3 Pracimantoro, 3 guru dari SMP Negeri 4 Pracimantoro, 2 guru dari MTs Sudirman Pracimantoro, dan 1 guru dari SMP Muhammadiyah Program Khusus Pracimantoro. Skor rata-rata penilaian guru terhadap modul ini sebesar 89,3 yang berarti modul termasuk kategori “Sangat layak”.

Pembahasan

Tahap pendefinisian diperoleh data bahwa dalam proses pembelajaran IPA belum terpadu masih terpisah-pisah antara Biologi, Fisika, dan Kimia. Menurut Wiyanto dan Edi (2008) menyatakan bahwa penyusunan kembali kurikulum yang terpisah-pisah menjadi IPA terpadu tampaknya akan sulit dilakukan. Nisa (2011) juga menegaskan bahwa pembelajaran IPA terpadu baru bisa dilaksanakan jika ada koordinasi lebih lanjut mulai dari perangkat pembelajaran, jadwal, materi, sampai penilaian yang terintegrasi dari ketiga konten tersebut.

Tahap perancangan dimulai dengan membuat desain awal modul IPA terpadu berbasis model inkuiri terbimbing yang disusun berdasarkan analisis pendefinisian (*define*). Draft awal modul disusun berdasarkan analisis kebutuhan, kurikulum, materi, observasi dan tujuan pengembangan modul. Analisis kebutuhan digunakan sebagai rujukan pemilihan media dan pendekatan yang dibutuhkan guru dan siswa. Analisis kurikulum meliputi penentuan kompetensi dasar yang dijadikan dasar untuk

menentukan pengembangan indikator dan merumuskan tujuan yang akan dicapai. Modul disusun berdasarkan tujuan yang ingin dicapai yang dirumuskan terlebih dahulu.

Modul disusun dengan dilengkapi gambar dan ilustrasi sehingga akan menambah daya tarik modul. Gambar yang melengkapi format modul akan menyebabkan uraian materi menjadi lebih jelas, dapat menambah variasi penyajian, dan membantu dalam menciptakan imajinasi siswa terhadap materi pembelajaran (Sukiman, 2012). Pendapat tersebut diperkuat oleh Susilana dan Riyana (2007) bahwa gambar mempunyai kelebihan yaitu bersifat konkrit, dapat menunjukkan perbandingan yang tepat dari obyek yang sebenarnya.

Halaman sampul modul yang disajikan perlu memberi gambaran tentang materi yang dibahas. Hal ini sesuai dengan pendapat Prastowo (2012: 111) yang mengemukakan bahwa judul modul harus berintikan kompetensi dasar yang ingin dicapai siswa. Warna biru pada sampul modul dan gambar yang mewakili materi yang akan dipelajari ditambahkan dengan tujuan untuk menarik minat siswa untuk mempelajarinya.

Kegiatan belajar dalam modul berisi sintaks pembelajaran berbasis model inkuiri terbimbing. Adapun sintaks inkuiri terbimbing antara lain: 1) merumuskan masalah, 2) membuat hipotesis, 3) melakukan percobaan, 4) interpretasi data, dan 5) membuat kesimpulan. Setiap sintaks diberi simbol tertentu. Menurut Susilana dan Riyana penggunaan simbol adalah bentuk sajian grafis yang memperjelas sajian idea atau konsep. Petunjuk pemberian simbol diberikan pada awal bab (bab pendahuluan) sehingga memudahkan pembaca memahami maksud dari setiap simbol yang disajikan.

Modul yang disusun disajikan dengan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami oleh siswa. Hal ini senada dengan Sukiman (2012) bahwa uraian materi dalam modul disajikan dengan kalimat yang sederhana, menggunakan ejaan yang baku, istilah yang benar, terdapat keterangan, sumber gambar, serta kejelasan gambar agar siswa mudah mempelajarinya. Evaluasi pada modul berisi soal pilihan ganda beralasan yang harus dikerjakan siswa untuk mengasah keterampilan proses sains. Siswa disediakan

rubrik evaluasi dan umpan balik sehingga dapat memantau keterampilan proses sains yang telah diperoleh secara mandiri.

Modul yang dikembangkan juga memuat peta konsep, gambar pembuka yang berfungsi sebagai ilustrasi materi yang akan dipelajari, mencantumkan keterampilan proses sains yang akan diberdayakan, berisi contoh soal serta rangkuman materi. Modul ini diadaptasi dari pendapat Vembriarto (1981: 37) bahwa modul memuat unsur-unsur meliputi: a) rumusan tujuan pembelajaran; b) lembar kegiatan siswa yang memuat materi, kegiatan observasi, dan percobaan yang dilakukan siswa; c) lembar kerja siswa; d) kunci lembar kerja yang berfungsi untuk mengecek pekerjaan siswa, kunci lembar kerja tidak tersedia di modul siswa; e) lembar evaluasi berupa tes, pada modul terdapat tes yang meningkatkan keterampilan proses sains siswa yang terdapat dalam setiap kegiatan belajar; f) kunci jawaban yang tercantum pada akhir modul. Hal ini juga didukung oleh Donnelly dan Fitzmaurice (2005: 100) yang menyatakan bahwa dalam pembuatan modul harus memperhatikan hubungan logis antara kebutuhan dalam proses belajar, tujuan, hasil belajar, sumber belajar, strategi kegiatan belajar dan mengajar, serta kriteria penilaian dan evaluasi.

Tahap pengembangan dilakukan dengan tahapan validasi modul, uji coba kecil, dan uji coba luas.

Validasi modul IPA terpadu berbasis model inkuiri terbimbing dengan tema tekanan zat alir dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari dilakukan untuk mengetahui kualitas modul hasil pengembangan. Komponen yang dinilai terdiri dari kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, kelayakan kegrafikan, kelayakan basis inkuiri terbimbing (Herdianawati dan Fitrihidajati, 2013), dan kelayakan keterampilan proses sains. Hal ini senada dengan penelitian Astutik dan Rusmini (2012) saat mengembangkan lembar percobaan kimia pada materi pokok kesetimbangan kimia yang berorientasi pada KPS, aspek yang dinilai berdasarkan pada kriteria isi, kesesuaian dengan keterampilan proses, penyajian, kegrafikan, dan bahasa.

Validator memberikan masukan dan saran untuk perbaikan modul. Perbaikan modul berdasarkan saran dari validator yaitu berkaitan dengan tampilan modul agar lebih menarik, modul agar dicetak lebih tipis, format penulisan dan tata tulis, alternatif jawaban untuk lembar kerja, menggunakan bahasa Indonesia pada keterangan gambar, penambahan glosarium untuk kata-kata yang jarang ditemui siswa, penulisan daftar pustaka yang mengikuti kaidah APA, penulisan kata asing dan bahasa latin ditulis dengan cetak miring, dan peta kedudukan modul dibuat dengan warna yang berbeda untuk masing-masing indikator.

Masukan dan saran dari teman sejawat yang berkaitan dengan penggunaan shape untuk diperjelas, menggunakan shape yang sama dalam setiap tahap inkuiri terbimbing, judul pada sampul tidak menggunakan garis bawah, penulisan daftar pustaka sesuai dengan kaidah yang ada. Hal ini senada dengan Sukiman (2012) bahwa untuk penulisan kalimat dalam modul menggunakan ejaan yang baku.

Uji coba kecil dilakukan pada 10 siswa kelas VIII. Hal ini sesuai dengan pendapat Dick *et. al.* (2005: 291) bahwa jumlah yang diperlukan dalam evaluasi kelompok kecil hanya terdiri dari 8 sampai dengan 10 orang. Hasil revisi I dari validator menghasilkan draf II yang selanjutnya diujicobakan di kelompok kecil. Siswa dalam uji coba kecil akan memberikan respon berupa masukan dan saran. Masukan dari siswa yaitu gambar dalam modul kurang besar dan keterangan gambarnya tidak jelas. Senada dengan Sadiman (2006) *cit* Sukiman (2012) menyebutkan bahwa gambar yang disajikan dalam modul harus memenuhi syarat sebagai berikut: 1) autentik, 2) sederhana, 3) mengandung gerak atau perbuatan.

Pembelajaran menggunakan basis model inkuiri terbimbing memberi kesempatan kepada siswa untuk mengasah keterampilan proses sains. Sintaks pembelajaran berbasis model inkuiri terbimbing diawali dengan merumuskan masalah, membuat hipotesis, melakukan percobaan, interpretasi data, dan membuat kesimpulan. Pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing menekankan pada pemberian pengalaman langsung kepada

siswa untuk memperoleh konsep. Hal ini senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Toplis dan Allen (2012) yang menjadikan siswanya sebagai ilmuwan dalam sehari melalui kegiatan eksperimen menggunakan metode ilmiah.

Modul IPA terpadu berbasis inkuiri terbimbing efektif meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Hal ini dibuktikan dengan perolehan *N-gain score* kelas uji coba luas sebesar 0,43 dengan kategori sedang. Analisis data pada nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas uji coba luas didapatkan bahwa ada perbedaan secara signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*. Hasil tersebut membuktikan bahwa terdapat perbedaan nilai keterampilan proses sains sebelum menggunakan modul dengan sesudah menggunakan modul. Tidak ada masukan dari siswa terhadap modul. Hal ini menunjukkan bahwa modul layak digunakan tanpa revisi.

Tahap Penyebaran (*Disseminate*) ini dilakukan setelah modul diujicobakan secara luas. Hasil uji coba luas tidak ada revisi dari siswa sebagai pengguna sehingga modul ini langsung disebarkan ke guru untuk mendapatkan komentar dan saran sebagai umpan balik. Umpan balik ini sebagai masukan untuk produk modul yang serupa pada penelitian yang selanjutnya. Hasil respon guru terhadap modul menunjukkan respon guru rata-rata sebesar 89,3 dengan kategori sangat Layak.

Tampilan modul IPA terpadu berbasis model inkuiri terbimbing dengan tema tekanan zat alir dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari menarik dan memberikan gambaran materi yang disampaikan. Hal ini sesuai dengan Prastowo (2012) bahwa penampilan fisik modul yang menarik dapat menimbulkan motivasi untuk membaca. Modul dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam belajar.

Saran dari guru yaitu penyajian modul agar menggunakan bahasa yang sederhana agar siswa dapat melakukan percobaan sendiri dan modul sangat menarik dari segi tampilan, kreatifitas, gambar, dan penyajian materinya, sehingga dapat dimanfaatkan bagi siswa untuk pendampingan dalam belajar, tetapi untuk soal evaluasi terlalu sedikit, tidak sebanding dengan cakupan materi yang

dijabarkan. Evaluasi sangat penting dalam kegiatan pembelajaran, oleh karena itu penyusunan instrumen evaluasi harus proporsional dan mencakup semua materi yang diberikan. Hal ini senada dengan Sanjaya (2013: 244-245) bahwa evaluasi merupakan alat yang penting sebagai umpan balik bagi siswa dan untuk mengetahui bagaimana ketercapaian siswa dalam menguasai tujuan yang telah ditentukan. Evaluasi juga dapat memberikan informasi untuk mengembangkan program kurikulum dan sebagai umpan balik untuk semua pihak yang berkepentingan.

Kesimpulan dan Rekomendasi

Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian, analisis dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa: (1) karakteristik modul IPA terpadu berbasis model inkuiri terbimbing dengan tema tekanan zat alir dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari adalah: (a) dirancang secara sistematis mengandung, petunjuk belajar, tujuan, gambar pembuka, peta konsep, permasalahan, hipotesis, percobaan, mengumpulkan dan menganalisis data, kesimpulan, pendalaman materi, rangkuman materi, evaluasi, kunci jawaban, respon penilaian, dan glosarium; (b) tema tekanan zat alir dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari yang ada di dalam modul menggunakan model keterpaduan *integrated*; (c) tahapan atau sintaks inkuiri terbimbing yang ada di dalam modul adalah perumusan masalah, membuat hipotesis, melakukan percobaan, interpretasi data, dan membuat kesimpulan; dan (d) modul ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP/ MTs; (2) modul IPA terpadu berbasis model inkuiri terbimbing dengan tema tekanan zat alir dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari sangat layak untuk digunakan meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP/ MTs ditinjau dari komponen kelayakan isi, kebahasaan dan gambar, penyajian, dan kegrafisan karena masuk pada kategori sangat Layak; dan (3) modul IPA terpadu berbasis model inkuiri terbimbing dengan tema tekanan zat alir dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari efektif meningkatkan keterampilan proses sains

siswa dengan hasil *gain score* sebesar 0,43 menunjukkan kategori sedang.

Rekomendasi

Rekomendasi dari hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, sebagai berikut: (1) penelitian ini dapat dilanjutkan dengan menggunakan sampel yang lebih luas, (2) modul IPA terpadu berbasis model inkuiri terbimbing dengan tema tekanan zat alir dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat digunakan untuk kelas dan sekolah yang berbeda dalam pembelajaran IPA Terpadu SMP, (3) modul IPA terpadu berbasis model inkuiri terbimbing dengan tema tekanan zat alir dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat digunakan untuk semua mata pelajaran yang terlibat dalam keterpaduan, (4) pada penelitian pengembangan modul diperlukan waktu yang cukup lama sehingga diperlukan jadwal yang tepat dan efisien, dan (5) pembelajaran dengan modul dalam kelas membutuhkan waktu yang cukup lama, maka pembelajaran dengan modul dapat dilanjutkan di luar kelas atau di luar jam pelajaran.

Daftar Pustaka

- Arlitasari, O. (2013). *Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Berbasis Sains-Lingkungan-Teknologi-Masyarakat (SALINGTEMAS) dengan Tema Biomassa Sumber Energi Alternatif Terbarukan*. Skripsi S1 FKIP UNS. Surakarta. (Unpublished).
- Astutik, N.P. dan Rusmini. (2012). Development of Chemistry Experiment Worksheet with Process Skill Orientation in Chemical Equilibrium Topic for Senior High School Grade XI. *Unesa Journal of Chemical Education*. 1 (2): 70-77.
- Dick, W., Carey, L., dan Carey, J.O. 2005. *The Systematic Design of Instruction*. Boston: Omegatype, Incorporation.
- Dharma, S. (2008). *Penulisan Modul*. Jakarta: Ditjen PMPTK Depdiknas.
- Donnelly, R. dan Fitzmaurice, M. (2005). *Designing Modules for Learning*. Dublin: AISHE.
- Hamruni. (2009). *Strategi dan Model-Model Pembelajaran Aktif-Menyenangkan*. Yogyakarta: FT UIN Sunan Kalijaga.
- Herdianawati, S. dan Fitrihidajati, H. (2013). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Inkuiri Berbasis Berpikir Kritis pada Materi Dasar Biogeokimia. *BioEdu*. 2 (1): 99-104.
- Mulyasa, E. (2007). *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nisa' I. (2011). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Tipe *Connected* dengan Topik Peredaran Darah untuk Kelas VIII SMP. *Pensa E-jurnal*. 26-38
- Prastowo, A. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Sanjaya, W. (2014). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Sukiman. (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pedagogia.
- Susilana, R. dan Riyana, C. (2007). *Media Pembelajaran*. Bandung: Wacana Prima.
- Thiagarajan, S., Sammel, D. S., and Sammel, M. I., (1974). *Instructional Development For Training Theacers of Exceptional Children. Leaderdship Training Institute/ Special Education*. Minnesota: University of Minnesota, Minneapolis.
- Toharudin, U., Hendrawati, S., dan Rustaman, A. (2011). *Membangun*

Literasi Sains Peserta Didik.
Bandung: Humaniora.

Toplis, R. dan Allen, M. (2012). I do and I Understand, Practical Work and Laboratory Use in United Kingdom Schools. *Eurasia Journal of Mathematics, Science, and Technology Education*. 8(1): 3-9.

Trianto. (2013). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.

_____. (2013). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.

Vembriarto. (1981). *Pengantar Pengajaran Modul*. Yogyakarta: Yayasan Pendidikan Paramita.

Wiyanto dan Edi, N. (2008). *Pembelajaran Inovatif*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.