

PENGEMBANGAN MODUL IPA BERBASIS SAINTIFIK PADA MATERI INTERAKSI MAHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS VII SMP

Imega Syahlita Dewi¹, Widha Sunarno², Sri Dwiastuti³

¹Program Studi Magister Pendidikan Sains FKIP Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
imegasyahlitadewi@gmail.com

²Program Studi Magister Pendidikan Sains FKIP Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
widhasunarno@staff.uns.ac.id

³Program Studi Magister Pendidikan Sains FKIP Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
sridwiastuti@staff.uns.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1) karakteristik modul IPA berbasis saintifik pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungan; 2) kelayakan modul IPA berbasis saintifik pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungan yang telah dikembangkan dalam pembelajaran IPA; 3) keefektifan modul IPA berbasis saintifik pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungan. Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian pengembangan atau *research and development* (R&D). Model pengembangan yang digunakan adalah model *Four-D* yang diadaptasi dari Thiagarajan (1974) yang terdiri dari empat tahapan meliputi: pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Subyek uji coba terbatas dilakukan kepada 9 siswa kelas VII F di SMP Negeri 1 Weru dan uji coba skala luas diimplementasikan kepada 30 siswa di kelas VII D di SMP Negeri 1 Weru. Uji coba pemakaian dilakukan menggunakan *pre-experimental design* jenis *One-Shot Case Study*. Teknik analisis yang digunakan adalah deskriptif kualitatif-kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) karakteristik modul IPA berbasis saintifik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungan telah berhasil dikembangkan menggunakan model pengembangan *Four-D*, 2) hasil kelayakan modul yang divalidasi oleh validator ahli, praktisi pendidikan, teman sejawat, serta respon yang diberikan oleh guru dan siswa setelah pembelajaran menggunakan modul maka didapatkan hasil bahwa modul dengan kategori sangat baik dan layak digunakan dalam pembelajaran, 3) Keefektifan modul dapat dilihat dari tingkat keterbacaan yang tinggi serta sesuai dengan kemampuan atau penguasaan pemahaman siswa terhadap modul yang dikembangkan, dalam penelitian ini yang diuji adalah keefektifan modul terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. Keefektifan modul dapat dilihat dari rata-rata persentase kemampuan berpikir kritis siswa yang tinggi pada setiap kegiatan belajar yaitu KB I 72,97% dengan kategori cukup, KB II mengalami peningkatan 85,72% dengan kategori baik, dan pada KB III meningkat 89,32% dengan kategori baik. Rata-rata hasil belajar siswa aspek pengetahuan pada KB I- KBIII meningkat dengan rincian pada KB I 80% siswa sudah mencapai KKM, KB II 83,34% siswa sudah mencapai KKM, KB III 96,64% siswa sudah mencapai KKM. Rata-rata hasil belajar siswa aspek sikap meningkat dari KB I– KB III berturut-turut menjadi 3,25; 3,36; 3,47 dengan kriteria baik. Rata-rata hasil belajar siswa aspek keterampilan meningkat dari KB I – KB III berturut-turut menjadi 3,07; 3,30; 3,45 dengan kriteria baik. Dapat disimpulkan bahwa modul IPA berbasis saintifik pada materi makhluk hidup dengan lingkungan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

Kata Kunci: saintifik, kemampuan berpikir kritis, hasil belajar, pre-experimental design

Pendahuluan

Pembelajaran IPA merupakan pembelajaran dengan situasi yang alami dari dunia nyata siswa, sehingga siswa terdorong membuat hubungan cabang IPA dengan pengetahuan sebelumnya yang telah dimiliki. Pembelajaran IPA menekankan pada hubungan materi pembelajaran yang sedang dipelajari dengan pengalaman keseharian siswa yang sesuai dengan lingkungan alam. Pembelajaran IPA mengarah pada pembelajaran bermakna yang memungkinkan siswa menerapkan konsep-konsep sains menggunakan pendekatan saintifik (Rahmatiah, 2014).

Pembelajaran IPA dengan menggunakan pendekatan saintifik adalah pembelajaran yang memberikan pengalaman secara langsung baik menggunakan observasi maupun eksperimen, sehingga data yang diperoleh selain valid juga dapat dipertanggungjawabkan (Sujarwanta, 2012). Hakikat IPA mempersyaratkan untuk menggunakan pendekatan saintifik dalam setiap tahapan pembelajaran yang dilakukan melalui proses mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi dan mengkomunikasikan. Salah satu tujuan pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah untuk meningkatkan kemampuan intelektual siswa, khususnya kemampuan berpikir kritis (*critical thinking skill*) yang merupakan karakteristik dalam pembelajaran pada abad ke-21 untuk kepentingan di masa depan (Rosana, 2014).

Salah satu kompetensi yang perlu dimiliki seorang guru dalam melaksanakan pembelajaran kepada siswa adalah mengembangkan bahan ajar. Pengembangan bahan ajar penting dilakukan guru supaya pembelajaran lebih efektif, efisien, dan tidak melenceng dari kompetensi yang ingin dicapai (Sungkono, 2003). Hal tersebut

sesuai dengan PP nomor 19 tahun 2005 Pasal 20, diisyaratkan bahwa guru diharapkan dapat mengembangkan materi pembelajaran, yang mensyaratkan bagi pendidik pada satuan pendidikan untuk mengembangkan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).

Salah satu elemen dalam RPP adalah sumber belajar, dengan demikian guru diharapkan dapat mengembangkan bahan ajar sebagai salah satu sumber belajar (Depdiknas, 2008).

Modul merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan siswa sebagai sumber belajar dalam pembelajaran IPA. Pada dasarnya modul adalah sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami siswa sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usianya supaya siswa dapat belajar secara mandiri dengan bimbingan yang minimal dari guru. Pembelajaran dengan menggunakan modul dapat membuat siswa mengukur sendiri tingkat penguasaannya terhadap materi yang dibahas pada setiap satu satuan modul, sehingga jika telah menguasainya maka siswa dapat melanjutkan pada tingkat berikutnya. Sebaliknya jika siswa belum mampu maka siswa akan diminta untuk mengulangi dan mempelajarinya kembali (Prastowo, 2014). Modul yang baik tidak hanya menarik tetapi juga harus dapat menumbuhkan rasa ingin tahu siswa terhadap ilmu yang dipelajari. Apabila siswa memiliki rasa ingin tahu yang tinggi terhadap materi pembelajaran, maka siswa akan lebih termotivasi untuk belajar sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar.

Kemampuan berpikir kritis adalah model berfikir mengenai hal, substansi atau masalah untuk meningkatkan kualitas pemikirannya dengan cara

menangani secara terampil struktur-struktur yang melekat pada pemikirannya serta menetapkan standar-standar intelektual yang digunakan untuk memecahkan permasalahan (Fisher, 2009). Pemikir kritis dapat mengetahui cara memanfaatkan informasi dan mencari sumber-sumber informasi yang relevan untuk memecahkan masalah melalui kegiatan menanya pada salah satu tahapan yang ada pada pendekatan saintifik, sebab pada kegiatan tersebut bertujuan supaya siswa memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi secara kritis, logis dan sistematis (Rosana, 2014). Indikator berpikir kritis yang digunakan pada penelitian ini ada enam, antara lain: interpretasi, analisis, eksplanasi, inferensi, evaluasi, dan regulasi diri. Indikator tersebut sesuai dengan pendapat (Fascione, 2015) pada *The Delphi Research Method* di California.

Profil kemampuan berpikir kritis siswa di sekolah tertentu pada beberapa wilayah di Indonesia dijelaskan sebagai berikut: 1) Profil kemampuan berpikir kritis siswa di kabupaten Sumedang (Purwanto dkk, 2012) menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa untuk kategori rendah adalah sebesar 24,2 %, kategori sedang sebesar 63,6% dan kategori tinggi sebesar 12,1%. 2) Profil kemampuan berpikir kritis siswa di medan (Hasratuddin, 2008) mengalami peningkatan, hal ini dapat dilihat dari hasil rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sebesar 10,62 dari rata-rata perolehan skor awal yang semula hanya 0,88 menjadi 11,50. 3) Profil kemampuan berpikir kritis siswa di Bandung (Fransisca Sudargo dan Soesy Asiah S, 2010) menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator memfokuskan pertanyaan sebesar 92,5%, mengobservasi sebesar 58,67%, membuat induksi sebesar 90%, berinteraksi dengan orang lain sebesar 76,67% dan mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber sebesar

52,67%. 4) Profil kemampuan berpikir kritis siswa di Salatiga (Baskoro Adi Prayitno, 2012) menunjukkan perolehan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa sebesar 40,91, skor tertinggi 55 dan skor terendah 25, sehingga secara kualitatif profil kemampuan berpikir kritis siswa dalam kategori rendah.

Berdasarkan hasil observasi di SMP Negeri 1 Weru, terdapat beberapa masalah tentang kemampuan berpikir kritis siswa sesuai dengan indikator menurut Fascione, antara lain: Pertama, siswa masih belum dapat menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru di awal pembelajaran, hal ini merupakan indikator kemampuan interpretasi atau mengenal masalah masih kurang. Kedua, pada saat memberikan komentar terhadap pertanyaan atau pendapat teman, siswa belum dapat menganalisis permasalahan dan memberikan solusi, hal tersebut merupakan indikator kemampuan menganalisis siswa masih rendah. Ketiga, siswa kesulitan dalam menjawab soal perbedaan, hal ini merupakan indikator kemampuan mengevaluasi siswa masih kurang karena belum mampu membandingkan dan menentukan apa yang menjadi pembeda berdasarkan dengan standar yang ditentukan. Keempat, kemampuan menginferensi siswa masih rendah, hal tersebut terlihat pada saat siswa menyimpulkan hasil data pengamatan atau percobaan. Kelima, kemampuan siswa dalam menjelaskan masih rendah, dikarenakan siswa belum mampu memberikan penjelasan dari pertanyaan yang membutuhkan analisis, hal ini terlihat dari cara siswa menjawab pertanyaan masih tunggal dan terputus. Keenam, siswa belum terbiasa mengevaluasi pengetahuannya sendiri terkait dengan permasalahan atau fenomena yang ada, hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pengaturan diri siswa masih rendah.

Profil awal kemampuan berpikir kritis siswa kelas VII di SMP Negeri 1

Weru didapatkan persentase rata-rata sebesar 59,86% yang berkategori kurang, dengan perolehan persentase terendah sebesar 39,58% dan persentase tertinggi sebesar 85,41%. Rata-rata ini merupakan rincian dari keenam indikator kemampuan berpikir kritis menurut Fascione yang terdiri atas interpretasi (73,33%), analisis (57,50%), eksplanasi (50%), inferensi (62,50%), evaluasi (46,66%) dan regulasi diri (69,16%). Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa kelas VII di SMP Negeri 1 Weru masih dalam kategori rendah.

Selain kemampuan berpikir kritis siswa yang masih rendah, hasil belajar siswa kelas VII di SMP Negeri 1 Weru juga masih rendah. Hal ini ditunjukkan dari hasil analisis ulangan harian IPA semester II pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya tahun ajaran 2014/ 2015 memiliki rata-rata paling rendah dibandingkan dengan materi yang lain. Kelas VIIA memiliki rata-rata 54,03; VIIB 62,80; VIIC 57,57; VIID 63,80; dan VIIE 58,62.

Berdasarkan analisis nilai akhir (UAS) dan deskripsi pencapaian aspek pengetahuan pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya tahun ajaran 2014/2015 memiliki catatan deskripsi pengetahuan yang masih kurang dan perlu ditingkatkan, hal ini dibuktikan dengan perolehan rata-rata nilai akhir (UAS) yang paling rendah dari semua materi IPA di semester II. Adapun perolehan rata-rata nilai akhir (UAS) pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya adalah sebagai berikut: rata-rata kelas VII A 54; VIIB 57,25; VIIC 59; VIID 58,25 dan VIIE 63,5.

Hasil analisis persentase capaian penguasaan materi menunjukkan bahwa 89,33% materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya masih kurang dan perlu ditingkatkan sedangkan sebesar 10,67% capaian penguasaan

terhadap materi tersebut sudah baik. Hasil analisis Ujian Nasional tahun ajaran 2014/ 2015 SMP Negeri 1 Weru yang diikuti oleh 284 siswa menunjukkan bahwa rata-rata persentase penguasaan materi bidang studi IPA masih rendah yaitu hanya mencapai 52,61%. Berikut rincian perbandingan persentase penguasaan IPA pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya tingkat sekolah sebesar 66,14%, Kota/Kab sebesar 67,29%, Provinsi sebesar 61,99% dan Nasional sebesar 65,29%. Hasil analisis angket kebutuhan siswa menunjukkan bahwa seluruh siswa sudah memiliki sumber belajar berupa buku pegangan yang diberikan dari sekolah yaitu buku paket IPA dari kemendikbud dan LKS dalam pembelajaran IPA, namun belum diberikan modul. Pembelajaran di laboratorium masih kurang dioptimalkan. Sebesar 86,66% atau 26 siswa menjawab bahwa kadang-kadang melakukan praktikum dalam pembelajaran IPA, padahal menurut 100% siswa praktikum yang dilakukan guru IPA dapat membantu dan mempermudah siswa dalam belajar IPA. Pembelajaran diluar kelas untuk mengamati fenomena yang ada di lingkungan sekitar tidak pernah dilakukan, siswa lebih sering belajar di dalam kelas dengan metode ceramah dan tanya jawab. Siswa sudah pernah diajar dengan menggunakan pendekatan saintifik dalam pembelajaran IPA, tetapi menurut 83,33% atau 25 siswa menjawab hal itu masih jarang dilakukan. Menurut 80% atau 24 siswa cara mengajar guru IPA sudah menarik, 73,33% atau sebanyak 22 siswa menjawab guru IPA sudah mengajak untuk berlatih berpikir kritis, tetapi permasalahan yang dihadapi adalah siswa masih kekurangan bahan ajar dan membutuhkan tambahan sumber belajar baru selain dari sekolah yang lebih menarik dan meningkatkan minat baca serta membantu mempermudah siswa

dalam belajar IPA, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa 100% atau sebanyak 30 siswa setuju apabila dikembangkan modul IPA berbasis saintifik yang dapat dilakukan di laboratorium maupun di lingkungan sekitar sekolah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar.

Berdasarkan angket analisis kebutuhan guru menunjukkan sumber belajar yang digunakan guru sebagai buku pegangan mengajar IPA adalah buku IPA Kurikulum 2013 dari Kemendikbud, guru belum mempunyai modul IPA berbasis saintifik. Buku pegangan guru masih terdapat kekurangan yaitu sudah mengembangkan indikator kemampuan berpikir kritis berupa kemampuan menganalisis, menginterpretasi, mengeksplanasi, dan menginferensi tetapi belum meningkatkan indikator mengevaluasi dan pengaturan diri. Kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran IPA sudah meningkat namun masih membutuhkan arahan dari guru. Laboratorium sudah mendukung dan membantu dalam pembelajaran IPA, namun perpustakaan sekolah belum menyediakan modul atau buku-buku referensi yang memadai untuk pembelajaran IPA, sehingga guru mengalami kesulitan untuk merancang percobaan dalam membelajarkan konsep dan proses IPA kepada siswa. Berdasarkan analisis kebutuhan guru maka dapat disimpulkan bahwa guru setuju dan membutuhkan modul IPA berbasis saintifik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

Modul pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan siswa kelas VII di SMP Negeri 1 Weru adalah modul IPA berbasis saintifik pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya. Modul IPA berbasis saintifik yang akan dikembangkan merupakan modul IPA yang menuntun siswa untuk menerapkan

pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik yang meliputi proses mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi dan mengkomunikasikan sehingga dapat melatih kemampuan berpikir kritis siswa terhadap fenomena melalui materi yang diajarkan. Pembelajaran IPA dengan menggunakan modul IPA berbasis saintifik diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan karakteristik modul yang dikembangkan, menguji kelayakan serta keefektifan modul IPA berbasis saintifik pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa kelas VII SMP.

Metode Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan adalah penelitian pengembangan atau *research and development (R&D)* yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik, kelayakan dan keefektifan modul IPA berbasis saintifik pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya. Model pengembangan modul pada penelitian ini menggunakan *Four-D* yang dikembangkan oleh Thiagarajan (1974). Pengembangan modul dengan model *Four-D* terdiri dari empat tahapan, meliputi: pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*).

Instrumen penilaian yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar angket analisis kebutuhan, lembar tes kemampuan berpikir kritis berupa soal uraian, lembar tes hasil belajar berupa soal pilihan ganda, lembar validasi ahli, lembar penilaian modul oleh siswa dan guru, lembar pengamatan sikap dan keterampilan siswa.

Pada tahap awal dilakukan

penyebaran angket kebutuhan kepada guru dan siswa mengenai pembelajaran IPA di SMP Negeri 1 Weru. Hasil dari angket kebutuhan siswa dan guru adalah masih minimnya sumber belajar IPA di Sekolah, guru kesulitan dalam merancang percobaan dikarenakan terbatasnya sumber belajar, siswa tidak pernah menggunakan modul untuk belajar IPA, siswa belum pernah menggunakan modul IPA berbasis saintifik, siswa dan guru membutuhkan modul yang dapat mendukung pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

Tahap perancangan merupakan proses perancangan modul IPA berbasis saintifik pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya. Tahap perancangan modul terdiri dari: pemilihan format modul, membuat desain awal modul, kemudian dihasilkan draft I modul.

Tahap pengembangan dimulai dengan validasi produk awal berupa draft I modul yang telah dinilai oleh ahli, praktisi pendidikan, dan teman sejawat. Hasil validasi tersebut merupakan draf II yang sudah direvisi, kemudian diimplementasikan pada uji coba terbatas kelas VII-F SMP Negeri 1 Weru sebanyak 9 siswa. Draf II direvisi kemudian menghasilkan draf III, dan diimplementasikan pada uji coba lapangan pada kelas VII-D SMP Negeri 1 Weru sebanyak 30 siswa. Hasil uji coba lapangan direvisi menghasilkan produk Modul IPA berbasis saintifik pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungan.

Pada tahap penyebaran (*disseminate*) yang dilakukan pada 3 Guru IPA di SMP Negeri 1 Weru. Setelah modul IPA berbasis saintifik pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungan disebarkan, guru memberikan penilaian terhadap modul tersebut untuk mengetahui respon pada modul yang dikembangkan. Penilaian pada modul

tersebut meliputi aspek desain dan keterbacaan, materi, dan pengembangan modul

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil pada tahap awal adalah analisis kebutuhan terhadap guru dan siswa yang dilakukan di SMP Negeri 1 Weru menunjukkan bahwa proses pembelajaran untuk melatih kemampuan berpikir kritis sudah pernah diajarkan, tetapi siswa masih membutuhkan arahan dari guru, selain itu guru dan siswa masih kekurangan sumber belajar untuk mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis siswa. Dalam hasil observasi menunjukkan bahwa guru sudah melatih kemampuan berpikir kritis kepada siswa, tetapi pendekatan saintifik dalam pembelajaran masih jarang dilakukan sehingga kemampuan berpikir kritis siswa belum maksimal.

Pada tahap perencanaan adalah desain awal modul yang berisi halaman francis, kata pengantar, daftar isi, peta kedudukan modul, petunjuk penggunaan modul, pendahuluan, peta konsep, kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD), kegiatan belajar (1,2,3), info sains, rangkuman, soal berpikir kritis (1,2,3), uji kompetensi, glosarium, kunci jawaban dan daftar pustaka.

Pada tahap pengembangan adalah hasil validasi produk awal berupa draft II modul yang telah dinilai oleh ahli, praktisi pendidikan, dan teman sejawat. Hasil validasi kelayakan isi oleh validator ahli materi memperoleh skor 26 dengan rata-rata 3,71 berkategori sangat baik, hasil validasi soal berpikir kritis memperoleh skor 35,2 dan rata-rata 3,91 dengan kategori sangat baik, hasil validasi RPP mendapatkan skor 20 dengan rata-rata 4 dan berkategori sangat baik. Hasil validasi oleh ahli pengembangan modul diperoleh skor 32,67 dengan rata-rata 3,63 yang berkategori sangat baik. Hasil validasi

bahasa oleh ahli bahasa diperoleh skor 11 dengan rata-rata 3,66 yang berkategori sangat baik. Hasil validasi modul oleh praktisi pendidikan diperoleh skor 62,12 dengan rata-rata 3,26 yang berkategori sangat baik dan hasil validasi modul oleh teman sejawat diperoleh skor 63,86 dengan rata-rata 3,36 yang berkategori sangat baik. Sehingga, modul tersebut memenuhi kriteria sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Tahap uji coba terbatas melibatkan 9 siswa kelas VII F SMP Negeri 1 Weru untuk mengetahui keterbacaan modul IPA berbasis saintifik pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya. Pada uji coba terbatas siswa mengerjakan modul, kemudian hasil pekerjaan siswa dianalisis untuk mengetahui keterbacaan modul tersebut. Pengambilan siswa dalam uji coba terbatas dengan tingkat kemampuan yang berbeda dimaksudkan supaya hasil penelitian yang diperoleh dapat mewakili keseluruhan siswa yang ada di lapangan memiliki kemampuan beragam.

Hasil uji terbatas modul dapat dilihat dari pekerjaan siswa terhadap modul IPA berbasis saintifik. Keterbacaan modul diukur dari pencapaian nilai siswa dalam dua aspek yaitu kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa aspek pengetahuan. Hasil keterbacaan modul IPA berbasis saintifik pada materi interaksi makhluk hidup Pada masing-masing kegiatan belajar melibatkan tiga siswa untuk mengerjakan modul pada uji terbatas. Rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pada kegiatan belajar I diperoleh nilai 80,94 dengan kriteria baik, kegiatan belajar II diperoleh nilai 80,11 dengan kriteria baik dan kegiatan belajar III diperoleh nilai 81,01 dengan kriteria baik. Rata-rata keseluruhan 80,67 dengan kriteria baik. Rata-rata hasil belajar siswa aspek pengetahuan pada kegiatan belajar I diperoleh nilai 83,33

dengan kriteria baik, kegiatan belajar II diperoleh nilai 80 dengan kriteria baik dan kegiatan belajar III diperoleh nilai 83,33 dengan kriteria baik. Rata-rata keseluruhan 82,22 dengan kriteria baik. Dapat disimpulkan bahwa keterbacaan modul pada uji coba terbatas sudah baik.

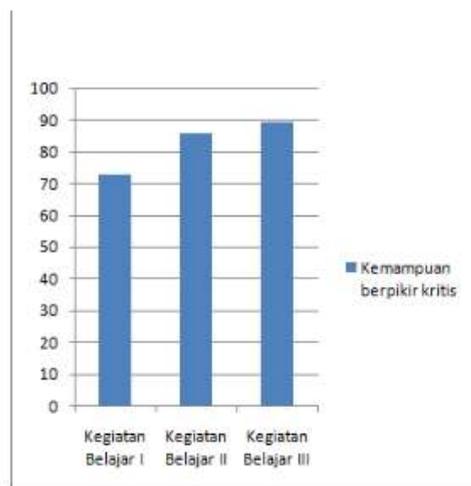
Modul diimplementasikan dalam pembelajaran IPA di SMP Negeri 1 Weru pada siswa kelas VIID saat uji skala luas. Implementasi modul menggunakan *pre-experimental design* jenis *One-Shot Case Study*, artinya terdapat suatu kelompok yang diberikan treatment atau perlakuan, dan selanjutnya diobservasi hasilnya (Sugiyono, 2011). Pada tahap implementasi ini siswa kelas VII D merupakan suatu kelompok yang diberikan treatment atau perlakuan dalam pembelajaran dengan menggunakan modul IPA berbasis saintifik materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya kemudian diobservasi hasilnya.

Implementasi modul IPA berbasis saintifik dilakukan untuk mengetahui keefektifan dan kelayakan modul. Keefektifan modul dapat dilihat dari nilai rerata kemampuan berpikir kritis yang tinggi (Daryanto, 2013) dan ketuntasan hasil belajar siswa berdasarkan KKM dari setiap kegiatan belajar yang ada di dalam modul. Kelayakan modul dapat dilihat dari respon atau tanggapan guru dan siswa setelah menggunakan modul. Adapun data hasil implementasi dijelaskan pada gambar grafik berikut:

1. Data kemampuan berpikir kritis

Rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pada kegiatan belajar I adalah sebesar 72,97% dengan kategori cukup, kegiatan belajar II mengalami peningkatan sebesar 85,72 % dengan kategori baik, dan pada kegiatan belajar III juga mengalami peningkatan sebesar 89,32% dengan kategori baik. Rata-rata

keseluruhan 82,67% dengan kategori baik.



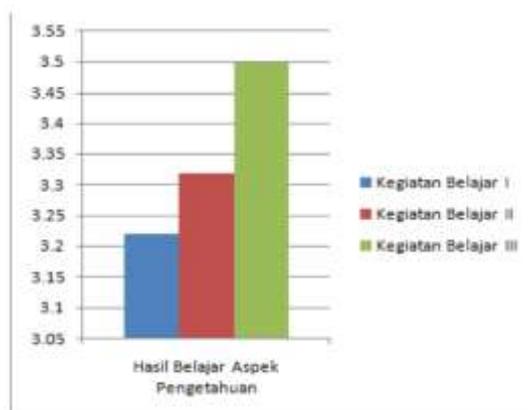
Gambar 1 Grafik Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pada uji skala luas jika dibandingkan dengan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pada uji coba terbatas juga mengalami peningkatan. Pada uji coba terbatas rata-rata keseluruhan kemampuan berpikir kritis siswa 80,67% dengan kategori baik. Dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa mengalami peningkatan karena modul IPA berbasis saintifik serta modul efektif digunakan dalam pembelajaran karena tingkat penguasaan atau pemahaman siswa terhadap modul mengalami peningkatan dengan persentase capaian yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat (Daryanto, 2013) bahwa keefektifan modul dapat dilihat dari tingkat keterbacaan yang tinggi serta sesuai dengan kemampuan atau penguasaan pemahaman siswa terhadap modul yang dikembangkan, dan pemahaman siswa terhadap modul tinggi.

Hasil penelitian Christian Doabler (2011) menunjukkan bahwa rata-rata skor awal siswa sebelum menggunakan pendekatan saintifik adalah 1,44 dan mengalami peningkatan menjadi 9,3.

Dapat disimpulkan bahwa peningkatan skor rerata siswa dalam pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik efektif digunakan dalam pembelajaran. Hasil penelitian Yuli Dewi Puspitasari, Suparmi, Nonoh Siti Aminah (2015) tentang pengembangan modul fisika berbasis *scientific* pada materi fluida statis untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis mengalami peningkatan pada setiap indikator kemampuan berpikir kritis, sehingga modul efektif digunakan dalam pembelajaran.

2. Data Hasil Belajar Aspek Pengetahuan

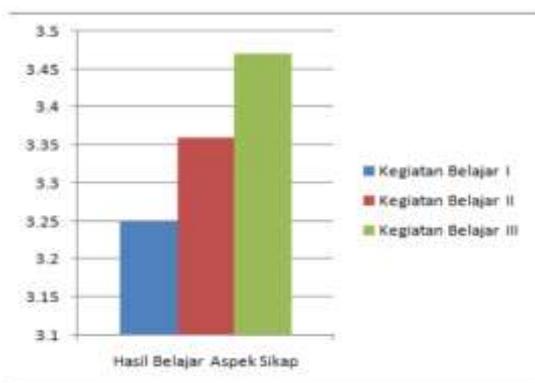


Gambar 2 Grafik Peningkatan Hasil Belajar Aspek Pengetahuan

Keefektifan modul terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran menggunakan persentase KKM pada setiap kegiatan belajar. Rata-rata hasil belajar siswa aspek pengetahuan pada kegiatan belajar I adalah sebesar 80,66 yang dikonversi menurut Permendikbud Nomer 104 tahun 2014 menjadi 3,22 dengan kriteria baik. Hasil tersebut mengalami peningkatan pada kegiatan belajar II menjadi 83,00 jika dikonversi sebesar 3,32 dengan kriteria baik. Pada kegiatan belajar III juga terjadi peningkatan sebesar 87,66 jika dikonversi sebesar 3,50 dengan kriteria baik. Rata-rata keseluruhan 83,77 jika dikonversi menjadi 3,35 dengan kriteria baik. Hasil belajar siswa aspek pengetahuan pada uji skala luas jika

dibandingkan dengan uji coba terbatas juga mengalami peningkatan. Pada uji coba terbatas rata-rata keseluruhan hasil belajar aspek pengetahuan 82,22 jika dikonversi menjadi 3,28 dengan kriteria baik. Pada kegiatan belajar I terdapat 6 siswa atau sebesar 20% yang belum mencapai KKM dan 24 siswa atau 80% sudah mencapai KKM. Pada kegiatan belajar II terdapat 5 siswa atau sebesar 16,66% yang belum mencapai KKM dan 25 siswa atau sebesar 83,34% sudah mencapai KKM. Pada kegiatan belajar III terdapat 1 siswa 3,33% yang belum mencapai KKM dan 29 siswa atau sebesar 96,64% sudah mencapai KKM. Hasil penelitian Dewanti (2011) menyimpulkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis melalui pemecahan masalah pada siklus pertama hasilnya kurang dari 80% subyek penelitian telah mencapai KKM pada kemampuan berpikir kritis dan siklus kedua lebih dari 80% subyek penelitian telah mencapai KKM pada seluruh aspek kemampuan berpikir kritis.

3. Data Hasil Belajar Aspek Sikap

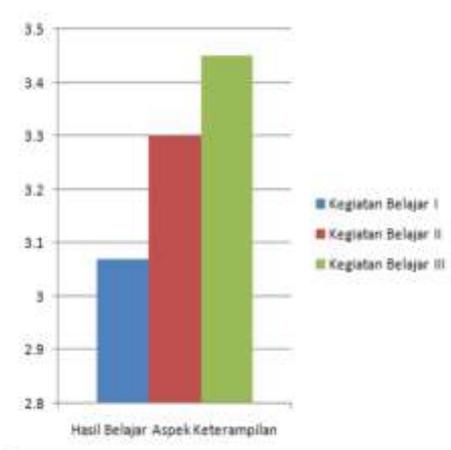


Gambar 3 Grafik Peningkatan Hasil Belajar Aspek Sikap

Penilaian sikap yang dikembangkan dalam penelitian ini antara lain: Berdoa sebelum pelajaran dimulai (sikap spiritual) dan sikap secara sosial yang meliputi teliti, tanggung jawab, proaktif, santun, dan

percaya diri. Rata-rata hasil belajar aspek sikap pada kegiatan belajar I adalah sebesar 3,25 dengan kriteria baik. Pada hasil belajar II mengalami peningkatan menjadi 3,36 dengan kriteria baik. Hasil belajar aspek sikap juga mengalami peningkatan pada kegiatan belajar III menjadi 3,47 dengan kriteria baik.

4. Data Hasil Belajar Keterampilan



Gambar 4 Grafik Peningkatan Hasil Belajar Aspek Keterampilan

Penilaian keterampilan terhadap siswa mencakup dua aspek yaitu observasi dan kinerja proses. Pada aspek observasi yang dinilai adalah melakukan pengamatan sedangkan pada aspek kinerja proses yang dinilai adalah menggunakan alat dan bahan, melakukan percobaan dan mencatat hasil, serta mengkomunikasikan hasil. Rata-rata hasil belajar siswa aspek keterampilan pada kegiatan belajar I sebesar 3,07 dengan kriteria baik. Pada kegiatan belajar II meningkat menjadi 3,30 dengan kriteria baik. Hasil belajar aspek keterampilan pada kegiatan belajar III juga mengalami peningkatan menjadi 3,45 dengan kriteria baik. Dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan mengalami peningkatan setelah menggunakan modul IPA berbasis saintifik pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya.

Berdasarkan hasil kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa yang meningkat, maka dapat disimpulkan bahwa modul IPA berbasis saintifik efektif digunakan dalam pembelajaran.

5. Respon Siswa terhadap Modul

Rata-rata respon siswa terhadap modul IPA berbasis saintifik adalah sangat baik. Angket yang diberikan kepada 30 siswa di kelas VIID mencakup dua pernyataan yaitu positif dan negatif. Jumlah pernyataan positif ada 11 item dan pernyataan negatif ada 10 item. Respon siswa di kelas VIID menjawab sangat setuju pada pernyataan positif dengan perolehan rata-rata 3,44 yang berarti modul sangat baik, sedangkan pada pernyataan negatif siswa menjawab dengan sangat tidak setuju dengan perolehan rata-rata 1,55 yang berarti modul juga sangat baik

6. Respon Guru terhadap Modul

Pada tahap penyebaran modul diberikan kepada tiga guru IPA lain dalam satu sekolah dan kelas yang berbeda di SMP Negeri 1 Weru. Guru-guru diberikan modul IPA berbasis saintifik pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya selanjutnya guru diberikan angket yang berisi respon guru terhadap modul yang dikembangkan. Hasil respon guru terhadap modul IPA berbasis saintifik pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya mendapatkan rata-rata sebesar 3,88 yang berkategori sangat baik.

Kesimpulan dan Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik simpulan bahwa Karakteristik modul IPA berbasis saintifik pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungan menyajikan langkah-langkah saintifik yang dikaitkan dengan kemampuan berpikir kritis. Karakteristik modul IPA berbasis

saintifik pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya telah berhasil dikembangkan berdasarkan tahapan-tahapan berbasis saintifik menggunakan model *Four-D* yang diadaptasi dari Thiagarajan, meliputi: *define, design, develop, disseminate*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul membantu siswa belajar mandiri, menghubungkan antara pengetahuan yang dimiliki dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

Kelayakan modul IPA berbasis saintifik pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya dikembangkan berdasarkan validator ahli materi, ahli pengembangan modul, ahli bahasa, praktisi pendidikan, teman sejawat dan siswa dalam kategori sangat baik dan layak digunakan dalam pembelajaran ditinjau dari komponen isi, penyajian, dan bahasa.

Keefektifan modul dalam pembelajaran menggunakan peningkatan persentase capaian penguasaan modul untuk kemampuan berpikir kritis dan ketuntasan hasil belajar siswa berdasarkan KKM pada setiap kegiatan belajar. Rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pada uji skala luas jika dibandingkan dengan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pada uji coba terbatas juga mengalami peningkatan. Pada uji coba terbatas rata-rata keseluruhan kemampuan berpikir kritis siswa 80,67% dengan kategori baik.

Pada kegiatan belajar I terdapat 6 siswa atau sebesar 20% yang belum mencapai KKM dan 24 siswa atau 80% sudah mencapai KKM. Pada kegiatan belajar II terdapat 5 siswa atau sebesar 16,66% yang belum mencapai KKM dan 25 siswa atau sebesar 83,34% sudah mencapai KKM. Pada kegiatan belajar III terdapat 1 siswa 3,33% yang belum mencapai KKM dan 29 siswa atau sebesar 96,64% sudah mencapai KKM.

Rata-rata hasil belajar siswa aspek sikap meningkat dari KB I – KB III berturut-turut menjadi 3,25; 3,36; 3,47 dengan kriteria baik. Rata-rata hasil belajar siswa aspek keterampilan meningkat dari KB I – KB III berturut-turut menjadi 3,07; 3,30; 3,45 dengan kriteria baik. Dapat disimpulkan bahwa modul IPA berbasis saintifik pada materi makhluk hidup dengan lingkungan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka perlu perbaikan dan saran dalam pemanfaatan produk lebih lanjut, antara lain:

1. Pembelajaran dengan modul IPA berbasis saintifik pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya di tingkat SMP sebaiknya dilakukan dengan persiapan yang matang untuk mendapatkan hasil yang diharapkan.
2. Penerapan modul IPA berbasis saintifik memerlukan kerja sama yang baik antar siswa satu dengan yang lainnya selama kegiatan pembelajaran supaya setiap siswa dapat memahami materi secara menyeluruh dan melaksanakan kegiatan pembelajaran sesuai dengan metode ilmiah.
3. Hasil penelitian pengembangan ini dapat digunakan sebagai acuan untuk pengembangan modul selanjutnya.
4. Sebaiknya dilakukan uji empirik soal dengan kategori tinggi, sedang dan rendah yang lebih mendalam.
5. Tahap penyebaran (*dissiminate*) modul IPA berbasis saintifik pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya sebaiknya dilakukan lebih luas, tidak hanya pada satu sekolah saja.

Daftar Pustaka

Baskoro Adi Prayitno, dkk. 2012. *Prototipe Pembelajaran Konstruktivis-Kolaboratif untuk Memberdayakan*

Kemampuan Berpikir Kritis dan Keterampilan Proses Sains Siswa Akademik Bawah. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

Christian Doabler. 2011. Using A Scientific Process for Curriculum Development and Formative Evaluation. *Journal International SREE Fall 2011, Conference Abstract Templete Institut of Education Science*.

Daryanto, 2013. *Menyusun Modul Bahan Ajar untuk Persiapan Guru Dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.

Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.

Dewanti, Sintha Sih. 2011. Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Matematika sebagai Calon Pendidik Karakter Bangsa melalui Pemecahan Masalah. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*. ISBN: 978-979-636-131-1, 29-37.

Fascione, P.A. 2015. *Critical Thinking: What It Is and Why I Counts*. California: California Academic Press.

Fisher, Alec. 2009. *Berpikir Kritis: Sebuah Pengantar*. Jakarta: Erlangga.

Fransisca Sudargo dan Soesy Asiah S. 2010. Kemampuan Pedagogik Calon Guru dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Keterampilan Proses Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Praktikum. *Jurnal Pengajaran MIPA, volume 15, nomor 1, April 2010, hlm4-12*. Bandung: FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia.

Hasratuddin. 2008. *Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Melalui Pendekatan Matematika Realistik*. Medan: Universitas Medan.

Prastowo, Andi. 2014. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan Praktis*. Jakarta:

- Kencana Prenadamedia Group.Purwanto. 2011. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Rahmatiah. 2014. *Mengasah Kreativitas dengan IPA Terpadu*. Sulawesi Selatan: Artikel EBuletin LPMP Sulsel ISSN 2355- 3189.
- Rosana, Dadan. 2014. *Pendekatan Sainifik dalam Pembelajaran IPA Secara Terpadu*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta. Sujarwanta, Agus. 2012. Mengkondisikan Pembelajaran IPA dengan Pendekatan Sainifik. *Jurnal Nuansa Kependidikan Volume 16 Nomer 1*.
- Sungkono. 2003. *Pengembangan dan Pemanfaatan Bahan Ajar Modul Dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Yuli, Dewi Puspitasari, Suparmi, Nonoh Siti Aminah. 2015. Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Scientific* pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Tesis*. Surakarta :UNS.