

**PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA BERBASIS INKUIRI UNTUK MENINGKATKAN  
*CRITICAL THINKING SKILLS* DAN *SCIENTIFIC ATTITUDE* SISWA**

Din Azwar Uswatun <sup>1)</sup>, Eli Rohaeti <sup>2)</sup>

PGSD FKIP Universitas Muhammadiyah Sukabumi <sup>1)</sup>, Universitas Negeri Yogyakarta <sup>2)</sup>  
dinazwar21.uny@gmail.com <sup>1)</sup>, rohaetieli@yahoo.com <sup>2)</sup>

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mendeskripsikan kelayakan perangkat pembelajaran IPA berbasis inkuiri berdasarkan hasil penilaian dosen ahli dan guru IPA, dan (2) mengukur keefektifan perangkat pembelajaran IPA berbasis inkuiri dalam meningkatkan *critical thinking skills* dan *scientific attitude* siswa SMP. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *research and development* (R&D) yang mengadaptasi model penelitian pengembangan Borg & Gall. Subjek uji coba produk terdiri atas 34 siswa kelas VII SMPN 14 Yogyakarta dan 52 siswa SMPN 1 Piyungan. Pengumpulan data menggunakan metode wawancara, observasi, angket, dan tes. Data dikumpulkan melalui pedoman wawancara, lembar observasi, lembar angket, dan soal tes. Data kelayakan perangkat pembelajaran dianalisis dengan menggunakan konversi skor skala 4. Keefektifan perangkat pembelajaran dalam meningkatkan *critical thinking skills* dan *scientific attitude* siswa dianalisis dengan *multivariate analysis of variance* (MANOVA) dan *gain score*. Hasil validasi dan uji coba produk menunjukkan bahwa (1) perangkat pembelajaran IPA layak digunakan dalam pembelajaran dan (2) efektif dalam meningkatkan *critical thinking skills* dan *scientific attitude* siswa.

**Kata Kunci:** perangkat pembelajaran IPA, inkuiri, *critical thinking skills*, *scientific attitude*

***AN INQUIRY-BASED NATURAL SCIENCE TEACHING PACKAGE TO IMPROVE  
STUDENT'S CRITICAL THINKING SKILLS AND SCIENTIFIC ATTITUDE***

**Abstract**

*The objectives of this study are (1) to explain the validity of an inquiry-based natural science teaching package and (2) to measure the effectiveness of an inquiry-based natural science teaching package to improve junior high school student's critical thinking skills and scientific attitude. The method of this study was research and development (R & D) adapted from the development model by Borg & Gall. The product testing subjects consisted of 34 students of SMPN 14 Yogyakarta and 52 students of SMPN 1 Piyungan. The data collection techniques were interviews, questionnaires, observation, and tests. The data were collected using an interview guide, validation questionnaire sheet, readability questionnaire worksheet, pretestt-posttest questions, project assessment sheet, questionnaires, and an observation sheet. The validity of the teaching package was analyzed by converting four scales. The effectiveness of the teaching package to improve student's critical thinking skills and scientific attitude was analyzed through the multivariate analysis of variance (MANOVA) and gain score. The result of the validation and the product testing indicated that the teaching package (1) can be used in the natural science teaching and (2) can improve students' critical thinking skills and scientific attitude effectively.*

**Keywords:** *natural science teaching package, inquiry, critical thinking skills, scientific attitude*

## PENDAHULUAN

Tujuan pembelajaran IPA yang tercantum pada Permendikbud No 64 Tahun 2013 tentang Standar Isi menyatakan bahwa siswa mampu meraih kompetensi utama yakni sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Akan tetapi, pencapaian prestasi belajar siswa Indonesia di bidang sains masih rendah. Studi PISA tahun 2012 menunjukkan bahwa dimensi *scientific processes or skills, concepts and content, context or application* siswa SMP di bidang sains berada pada urutan ke-64 dari 65 negara (OECD/PISA, 2014, p.5). Selain itu, studi TIMSS tahun 2011 menunjukkan bahwa dimensi *knowing, applying, dan reasoning* siswa SMP menempati urutan ke-40 dari 42 negara (Tim TIMSS, 2011). Hasil studi ini menunjukkan pembelajaran IPA masih dalam level rendah (*low level*) dengan penekanan pembelajaran pada penguasaan konsep (*basic learning*).

Keadaan ini mendorong pemerintah untuk melakukan pembaharuan kurikulum. Kurikulum 2013 dirancang dengan tujuan untuk mempersiapkan insan Indonesia yang cerdas dan kompetitif. Cerdas yang dimaksud dalam hal ini yaitu cerdas spiritual, cerdas sosial/emosional, cerdas intelektual, dan cerdas kinestetis (Mendikbud, 2013, p.82). Upaya peningkatan mutu sumber daya manusia Indonesia ini dapat dilakukan diantaranya melalui pendidikan sains (Liliasari, 2012, p.21). Proses pembelajaran IPA dapat menjadi wahana untuk membekali siswa *body of knowledge, scientific skills, thinking skills, strategy of thinking, critical and creative thinking, dan scientific attitude* (Heng *et al.*, 2002, p.2).

Proses pembelajaran IPA yang sesuai dengan Kurikulum 2013 saat ini dilaksanakan dengan menekankan *scientific approach*. Hal ini dapat dilakukan dengan memberikan pengalaman langsung kepada siswa untuk mengembangkan kompetensi dalam mempelajari alam sekitar secara ilmiah. Model pembelajaran yang dapat digunakan salah satunya adalah *inquiry-based learning*. *Inquiry-based learning* merupakan salah satu jenis pembelajaran yang menerapkan strategi pembelajaran *student centered* (Brickman *et al.*, 2009, p.1). Selama proses inkuiri siswa bekerja dengan konsep-konsep baru dan menantang, aktif terlibat dalam membuat pertanyaan dan mencari jawaban, terlibat dalam perencanaan, refleksi, dan mengevaluasi maka proses inkuiri membantu mengembangkan proses berpikir siswa antara lain *critical thinking,*

*creative thinking, dan reflective thinking* (Kruse, 2009, p.4).

Proses inkuiri sains juga memberikan dampak positif terhadap sikap siswa dan partisipasinya dalam sains. Sikap terhadap sains meliputi *attitudes towards scientists, scientific attitudes, dan attitudes towards scientific careers* (Aktamis & Ergin, 2008, p.4). Melalui pengalaman inkuiri, siswa dapat bekerja secara kolaboratif, membuat koneksi dengan pengalaman lain, dan menunjukkan kepercayaan diri dalam kemampuannya untuk bertanya dan menjawab pertanyaan mereka sendiri (Arthur, 2004, p.iii). Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Ergul *et al.* (2011, p.48) menunjukkan bahwa penggunaan metode pembelajaran berbasis inkuiri secara signifikan dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan sikap siswa. *Scientific attitude* atau sikap ilmiah siswa perlu dikembangkan karena merupakan salah satu aspek penting dari ilmu pengetahuan saat ini di seluruh dunia (Khan *et al.*, 2012, p.451).

Proses pembelajaran IPA yang sesuai dengan Kurikulum 2013 belum didukung oleh perangkat pembelajaran yang memadai. Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan pada sekolah sasaran implementasi Kurikulum 2013 (*pilot project*), guru mengungkapkan bahwa materi pembelajaran dalam buku siswa masih sangat dangkal, sehingga guru masih perlu menambahkan materi dari sumber lain. Selain itu, pengembangan keterampilan berpikir dan sikap siswa juga belum terlatih karena belum tersedianya LKS yang mendukung siswa untuk mengkonstruksi sendiri bangunan pengetahuannya dalam memecahkan permasalahan sekitar. Selama proses pembelajaran siswa hanya menggunakan petunjuk praktikum yang terdapat pada buku siswa. Petunjuk praktikum ini telah disediakan alat dan bahan serta langkah kerja yang menyebabkan *critical thinking skills* siswa tidak berkembang. Selain itu, petunjuk praktikum pada buku siswa belum secara eksplisit memunculkan *scientific attitude*. Sesungguhnya, perangkat pembelajaran IPA merupakan salah satu variabel pembelajaran yang terkait langsung dengan kualitas pembelajaran. Tersedianya perangkat pembelajaran IPA yang berkualitas diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka diperlukan penelitian pengembangan perangkat pembelajaran IPA berbasis inkuiri untuk meningkatkan *critical thinking skills* dan *scientific attitude* siswa SMP. Perangkat pembelajaran IPA yang dikembangkan

dalam penelitian ini meliputi silabus, RPP, LKS, dan instrumen penilaian. Perangkat pembelajaran ini diharapkan dapat mendukung pembelajaran IPA yang menekankan *scientific approach* dan sesuai dengan prinsip pembelajaran Kurikulum 2013.

Guru sebelum melaksanakan kegiatan proses pembelajaran diwajibkan terlebih dahulu membuat perencanaan. Menyusun perencanaan pelaksanaan pembelajaran merupakan kegiatan profesional guru dalam mengimplementasikan kurikulum (Didi & Deni, 2012, p.108). Bentuk persiapan dan perencanaan guru adalah membuat perangkat pembelajaran. Menurut Jamil (2014, p.131) perangkat pembelajaran adalah segala sesuatu yang dipersiapkan oleh guru sebelum melaksanakan kegiatan proses pembelajaran. Jamil menyebutkan perangkat pembelajaran ini terdiri atas silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), bahan ajar, media, dan alat penilaian.

Perangkat pembelajaran IPA disusun dengan prinsip *inquiry-based learning*. Model pembelajaran berbasis inkuiri mengutamakan proses pembelajaran melalui pengalaman. Inkuiri secara umum memiliki makna untuk menemukan informasi, bertanya, dan menginvestigasi fenomena yang terjadi di lingkungan (Heng *et al.*, 2002, p.12). Pembelajaran inkuiri terjadi ketika siswa terlibat dalam proses kegiatan menemukan suatu konsep ataupun prinsip (Sund & Trowbridge, 1973, p.72). Inkuiri adalah proses menemukan dan menyelidiki masalah, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, mengumpulkan data, dan menarik kesimpulan (Trowbridge & Bybee, 1990, p.208).

Tingkatan pembelajaran berbasis inkuiri dijelaskan oleh Sund & Trowbridge (1973, pp.68-72) terdapat tiga tingkatan yaitu *guided inquiry*, *free inquiry*, dan *modified free inquiry*. Menurut Colburn (2000, p.42) terdapat empat tingkatan inkuiri, yaitu inkuiri terstruktur (*structured inquiry*), inkuiri terbimbing (*guided inquiry*), inkuiri terbuka (*open inquiry*), dan siklus belajar (*learning cycle*). Tingkatan inkuiri menurut Llewellyn (2007, p.11) dikelompokkan berdasarkan tingkat dominasi peran guru atau peserta didik. Tingkatan inkuiri dalam hal ini yaitu inkuiri demonstrasi, inkuiri terstruktur, inkuiri terbimbing, dan inkuiri penuh. Banchi & Bell (2008, p.26) juga membagi inkuiri menjadi empat tingkatan berdasarkan pada pertanyaan, metode penyelesaian, serta solusi dari pertanyaan yang dihadirkan. Tingkatan inkuiri dari tingkat bawah sampai tinggi, yaitu inkuiri

konfirmasi (*confirmation inquiry*), inkuiri terstruktur (*structured inquiry*), inkuiri terbimbing (*guided inquiry*), dan inkuiri terbuka (*open inquiry*).

Tingkatan inkuiri yang digunakan dalam perangkat pembelajaran inkuiri ini yaitu *guided inquiry* atau inkuiri terbimbing karena lebih sesuai dengan siswa kelas VII SMP. *Guided inquiry* dalam penelitian ini guru memberikan permasalahan dan menyediakan alat/bahan digunakan. Selanjutnya siswa merancang prosedur penyelidikan, mengumpulkan data, dan merumuskan kesimpulan. Peran guru memberikan arahan bagi siswa yang memerlukan bimbingan dalam penyusunan rancangan atau pelaksanaan eksperimen.

Proses inkuiri selama pembelajaran berdampak konstruktif yang meningkatkan keefektifan pembelajaran (Jamil, 2014, p.164). Beberapa keunggulan pembelajaran berbasis inkuiri antara lain: (1) menyediakan siswa untuk belajar aktif (Bruck & Towns, 2009, p.820, Wilson & Murdoch, 2004, p.2, NSTA, 2003, p.18), (2) mengembangkan keterampilan dan berpikir kritis (Wilson & Murdoch, 2004, p.2), (3) meningkatkan penguasaan konsep (Mendikbud, 2014, pp.64-65), (4) melibatkan komunikasi (Jamil, 2014, p.165), dan (5) mengembangkan sikap ilmiah (Mendikbud, 2014, p.64).

Pembelajaran inkuiri memiliki urutan-urutan yang disusun sebagai panduan bagi guru dan siswa yang akan menerapkan pembelajaran di kelas (Mendikbud, 2014, p.66). Tahapan kegiatan pembelajaran inkuiri pada penelitian ini: (1) identifikasi dan penetapan ruang lingkup masalah, (2) merumuskan hipotesis dan merencanakan penyelidikan, (3) penyelidikan dan pengumpulan data, (4) analisis data dan merumuskan kesimpulan, (5) mengomunikasikan hasil dan refleksi.

*Critical thinking skills* atau keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan dalam penelitian ini. Berpikir kritis bukan metode yang harus dipelajari, melainkan sebuah proses, orientasi pikiran meliputi ranah kognitif dan afektif penalaran (Simpson & Courtney, 2002, p.6). Sejalan dengan pendapat Cottrell (2005, p.2) yang menyatakan berpikir kritis merupakan proses yang kompleks melibatkan keterampilan dan sikap.

Berpikir kritis adalah pengambilan keputusan dengan menekankan alasan yang dapat diterima. Ennis (1993, p.180) mendefinisikan berpikir kritis sebagai cara reflektif yang masuk

akal atau berdasarkan penalaran yang difokuskan untuk menentukan apa yang harus diyakini dan dilakukan. Sejalan dengan pendapat Liliarsari (2012, p.22) menyatakan berpikir kritis adalah suatu sikap yang cenderung untuk mempertimbangkan dan memikirkan suatu masalah yang timbul dari pengalaman. Hal ini juga sesuai dengan penjelasan NC State University (2014, p.15), berpikir kritis adalah pertimbangan aktif, gigih, dan hati-hati membentuk keyakinan atau pengetahuan dengan alasan yang mendukung kesimpulan. Hal ini melibatkan analisis dan evaluasi pemikiran sendiri dan orang lain. Paul & Elder (2006, p.4) juga mendefinisikan berpikir kritis adalah suatu gaya berpikir mengenai suatu masalah dimana si pemikir dapat meningkatkan kemampuannya dalam berpikir.

Guru dapat mengintegrasikan *critical thinking skills* selama proses pembelajaran melalui perencanaan kegiatan pembelajaran untuk siswa merumuskan pertanyaan dan permasalahan, mengumpulkan informasi yang relevan, melakukan tindakan pemecahan masalah, mempertimbangkan alternatif pemikiran secara terbuka, serta mengomunikasikan hasil dan solusi (NC State University, 2014, p.15). Kegiatan tersebut dapat diarahkan ke dalam pembelajaran berbasis inkuiri. Indikator *critical thinking skills* pada penelitian ini yaitu: menghubungkan, membandingkan, mengklasifikasi, menganalisis, menginterpretasi, menilai, menyimpulkan, dan menyadari lingkungan.

Selain *critical thinking skills*, penelitian ini juga mengembangkan sikap ilmiah siswa. Sikap ilmiah (*scientific attitude*) didefinisikan oleh Patta (2006, p.39) sebagai sikap terhadap pekerjaan, sikap terhadap diri sendiri, sikap terhadap ilmu pengetahuan, serta sikap terhadap objek dan kejadian di lingkungan sekitar sehingga dapat mempengaruhi keinginan seseorang untuk ikut serta dalam kegiatan tertentu dan cara seseorang merespon kepada orang lain, objek, atau peristiwa. Jancirani *et al.* (2012, p.2) menjelaskan sikap ilmiah adalah kombinasi dari banyak kualitas dan kebaikan, yang tercermin melalui perilaku dan tindakan orang tersebut. Komponen sikap ilmiah yang dikembangkan pada penelitian ini yaitu ingin tahu, respek terhadap data/fakta, berpikiran terbuka, kerja sama, dan peka terhadap lingkungan sekitar.

Berdasarkan permasalahan dan kajian pustaka atau penelitian yang relevan maka pengembangan perangkat pembelajaran IPA berbasis inkuiri memiliki tujuan yaitu: (1) mendeskripsikan kelayakan perangkat pembelajaran

IPA berbasis inkuiri yang dikembangkan berdasarkan hasil penilaian dosen ahli dan guru IPA dan (2) mengukur keefektifan perangkat pembelajaran IPA berbasis inkuiri dalam meningkatkan *critical thinking skills* dan *scientific attitude* siswa.

## METODE

### Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan metode *research and development* (R&D). *Research and development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2012, p.407). Produk pengembangan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah perangkat pembelajaran IPA berbasis inkuiri dengan tema “Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungan” untuk meningkatkan *critical thinking skills* dan *scientific attitude* siswa kelas VII SMP.

### Waktu dan Tempat Penelitian

Uji coba terbatas dilaksanakan di SMPN 14 Yogyakarta dari tanggal 3-17 Februari 2015. Uji coba lapangan luas dilaksanakan di SMPN 1 Piyungan dari tanggal 23 Februari – 7 Maret 2015.

### Target/Subjek Penelitian

Subjek uji coba produk perangkat pembelajaran IPA adalah siswa SMP kelas VII semester genap tahun pelajaran 2014/2015. Subjek coba dipilih secara random dan dibagi menjadi dua yaitu subjek uji coba terbatas dan uji coba lapangan luas. Subjek uji coba terbatas menggunakan kelas VII B SMPN 14 Yogyakarta yang berjumlah 34 siswa. Subjek uji coba lapangan luas menggunakan dua kelas (eksperimen dan kontrol) di kelas VII F dan VII G SMPN 1 Piyungan yang masing-masing kelas berjumlah 26 siswa.

### Prosedur Penelitian

Pengembangan perangkat pembelajaran ini dilakukan secara bertahap sesuai dengan langkah R & D yang diadaptasi dari model pengembangan Borg & Gall (1983). Prosedur pengembangan perangkat pembelajaran IPA ini meliputi (1) studi pendahuluan, (2) perencanaan penelitian, (3) pengembangan produk awal, (4) revisi pertama, (5) uji coba lapangan pendahuluan, (6) revisi kedua, (7) uji coba lapangan utama, (8) revisi produk akhir, dan (9)

diseminasi. Tahapan pengembangan dijelaskan secara rinci sebagai berikut.

*Pertama*, studi pendahuluan. Kegiatan ini dilakukan untuk mengumpulkan informasi, menganalisis kebutuhan, mereview literatur, menganalisis siswa, dan mengidentifikasi faktor-faktor yang menimbulkan permasalahan sehingga diperlukan pengembangan model perangkat baru. Studi pendahuluan pada penelitian ini meliputi studi lapangan dan studi pustaka. Studi lapangan menggunakan metode wawancara dengan guru dan observasi kegiatan pembelajaran IPA di sekolah. Studi pustaka dilakukan dengan mengkaji kurikulum yang sedang berlaku dan hasil-hasil penelitian yang relevan dengan pengembangan perangkat pembelajaran IPA berbasis inkuiri.

*Kedua*, perencanaan penelitian. Tahap perencanaan dilakukan setelah hasil studi pendahuluan diperoleh. Pada tahap ini, peneliti mulai menetapkan rancangan model untuk memecahkan masalah yang ditemukan pada tahap pertama. Perencanaan penelitian meliputi kegiatan merumuskan struktur isi materi, tujuan, dan format penyajian. Perumusan struktur isi materi berdasarkan analisis KI dan KD SMP kelas VII. KI yang dikembangkan meliputi aspek sikap (KI-1 dan KI-2), aspek pengetahuan (KI-3), dan aspek keterampilan (KI-4). Pemilihan KD disesuaikan dengan KI. Perumusan tujuan berdasarkan indikator pencapaian KD yang diintegrasikan dengan indikator *critical thinking skills* dan *scientific attitude*. Tujuan pembelajaran memuat *audience, behaviour, condition*, dan *degree* yang diorganisasikan setiap pertemuan. Penentuan format penyajian disesuaikan dengan kriteria format masing-masing komponen perangkat pembelajaran.

*Ketiga*, pengembangan produk awal. Bentuk awal perangkat pembelajaran disusun sesuai dengan format penyajian yang dipilih. Hasil penyusunan draf awal perangkat pembelajaran IPA terdiri atas silabus, RPP, LKS, dan instrumen penilaian dicetak dengan format kertas A4. Draft awal produk ini selanjutnya divalidasi oleh dosen ahli dan guru IPA. Validasi LKS diperkuat dengan hasil pengisian angket keterbacaan LKS yang melibatkan 1 kelas (34 siswa). Keterbacaan LKS bertujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap materi, bahasa, maupun tampilan LKS.

*Keempat*, revisi pertama. Hasil validasi kemudian dianalisis untuk memperbaiki draf sebelum diujicobakan. Revisi I merupakan tahapan perbaikan draf awal produk perangkat

pembelajaran IPA berdasarkan masukan dan saran-saran dari dosen ahli dan guru IPA. Kegiatan revisi I menghasilkan perangkat pembelajaran IPA yang layak digunakan untuk uji coba terbatas.

*Kelima*, uji coba lapangan pendahuluan. bertujuan untuk mengetahui pengaruh produk dalam proses pembelajaran. Kegiatan ini juga untuk menguji validitas dan reliabilitas instrumen penilaian secara empiris. Uji coba pendahuluan sifatnya terbatas sehingga hanya menggunakan 1 kelas ujicoba dengan desain eksperimen *one-group pretestt-posttest design*. Pada tahap ini yang menjadi naracoba adalah siswa kelas VII B SMPN 14 Yogyakarta. Siswa yang terlibat dalam uji coba terbatas sejumlah 34 siswa.

*Keenam*, revisi kedua. Data yang diperoleh dari uji coba pendahuluan kemudian dianalisis dan dievaluasi untuk memperbaiki perangkat pembelajaran dan instrumen penilaian. Revisi II merupakan tahapan perbaikan perangkat pembelajaran IPA berdasarkan kendala-kendala yang dijumpai ketika implementasi produk pada uji coba pendahuluan. Hasil revisi ini kemudian digunakan untuk uji coba lapangan utama secara lebih luas.

*Ketujuh*, uji coba lapangan utama. Uji lapangan yang kedua ini dengan melakukan uji efektifitas produk yang bertujuan untuk membandingkan hasil yang dicapai dengan tujuan yang diharapkan dan membandingkan *critical thinking skills* dan *scientific attitude* siswa sasaran pengembangan dengan subjek lain yang menggunakan perangkat dari guru. Tahap ini dilaksanakan di SMPN 1 Piyungan yang merupakan sekolah *pilot project* Kurikulum 2013. Tahap ini menggunakan 2 kelas uji coba yaitu kelas yang menggunakan perangkat pembelajaran IPA hasil pengembangan (kelas eksperimen) dan kelas yang menggunakan perangkat pembelajaran guru (kelas kontrol). Siswa yang terlibat pada masing-masing kelas berjumlah 26 siswa. Rancangan desain uji coba luas menggunakan *pretestt-posttest control group design*.

*Kedelapan*, revivi produk akhir. Perbaikan final dilakukan berdasarkan hasil uji coba lapangan utama sekaligus dilakukan revisi akhir terhadap produk untuk memperbaiki hal-hal yang masih kurang baik hasilnya pada saat implementasi di sekolah. Dengan demikian, perangkat yang dihasilkan layak dan efektif digunakan pada kondisi yang sesuai dengan karakteristik perangkat.

*Kesembilan*, diseminasi. Diseminasi merupakan tahap terakhir penelitian dan pengembangan yang bertujuan untuk menyebarluaskan hasil penelitian supaya dimanfaatkan oleh pihak yang terkait. Diseminasi perangkat pembelajaran IPA hasil pengembangan dilakukan melalui sosialisasi hasil penelitian kepada guru IPA dan kepala sekolah di tempat uji coba serta Badan Penelitian dan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Bantul dan Kota Yogyakarta.

### Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara yang digunakan secara tepat untuk mengumpulkan data dalam penelitian. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu wawancara, observasi, angket, dan tes. Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data meliputi: pedoman wawancara, lembar observasi, lembar angket, dan soal tes.

Wawancara pada penelitian ini digunakan sebagai teknik pengumpulan data ketika studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan dan urgensi terhadap produk yang harus dikembangkan. Dalam hal ini digunakan pedoman wawancara yang berupa pertanyaan tertulis tentang pembelajaran IPA SMP Kurikulum 2013 di Yogyakarta. Pertanyaan disusun berdasarkan aspek SKL, standar proses, standar penilaian, dan implementasi Kurikulum 2013 sebanyak 20 item pertanyaan.

Observasi dalam penelitian ini sebagai teknik pengumpulan data melalui proses pengamatan terhadap komponen/variabel penelitian. Teknik observasi ini digunakan pada saat (a) studi pendahuluan, yaitu mengamati proses pembelajaran IPA SMP Kurikulum 2013 di Yogyakarta; dan (b) uji coba lapangan, yaitu mengamati *scientific attitude* siswa, menilai proyek *critical thinking skills* siswa, serta keterlaksanaan pembelajaran inkuiri. Dalam kegiatan ini dibutuhkan instrumen berupa lembar observasi.

Angket pada penelitian ini merupakan teknik pengumpulan data dengan cara memberi seperangkat pernyataan tertulis kepada responden untuk mendapatkan informasi. Angket dalam hal ini digunakan untuk memperoleh data pada saat (a) validasi produk hasil pengembangan; (b) uji keterbacaan LKS; dan (c) pada saat uji coba lapangan, yaitu memperoleh informasi *scientific attitude* siswa. Kegiatan ini membutuhkan instrumen berupa lembar angket.

Tes memuat sejumlah pertanyaan yang membutuhkan jawaban dengan tujuan untuk mengukur *critical thinking skills* siswa. Teknik tes digunakan pada saat uji coba terbatas dan uji coba luas. Dalam hal ini dibutuhkan instrumen soal tes tertulis bentuk soal uraian Penyusunan soal mengacu kisi-kisi dengan mengintegrasikan indikator pembelajaran serta aspek-aspek *critical thinking skills*.

### Teknik Analisis Data

Data penelitian kemudian dianalisis dan dideskripsikan supaya mudah dipahami. Kelayakan perangkat pembelajaran dianalisis dengan menggunakan konversi skor skala 4. Keefektifan perangkat pembelajaran IPA berbasis inkuiri ditinjau dari *pretest-posttest critical thinking skills* melalui soal tes dan *scientific attitude* siswa melalui lembar observasi. Keefektifan perangkat pembelajaran dalam meningkatkan *critical thinking skills* dan *scientific attitude* siswa pada saat uji coba lapangan pendahuluan dianalisis dengan *paired-samples t test* dan *gain score* sedangkan pada waktu uji coba lapangan utama dianalisis dengan *multivariate analysis of variance* (MANOVA) dan *gain score*. Adapun hipotesis MANOVA adalah sebagai berikut.

- H<sub>0</sub>: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata *critical thinking skills* (Y1) dan *scientific attitude* (Y2) antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan perangkat guru dan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan perangkat hasil pengembangan.
- H<sub>1</sub>: Terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata *critical thinking skills* (Y1) dan *scientific attitude* (Y2) antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan perangkat guru dan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan perangkat hasil pengembangan.

Hasil uji MANOVA dapat dilihat melalui statistik uji *Wilks Lambda*. Kriteria yang digunakan untuk mengambil keputusan adalah dengan kriteria: (1) Sig. *Wilks' Lambda* > taraf signifikansi 0,05 berarti H<sub>0</sub> diterima dan (2) Sig. *Wilks' Lambda* ≤ taraf signifikansi 0,05 berarti H<sub>0</sub> ditolak.

Besarnya peningkatan *critical thinking skills* dan *scientific attitude* siswa diketahui dengan *gain score* dengan persamaan dari Hake (2007, p.8).

$$\langle g \rangle = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$  = gain score

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini berupa perangkat pembelajaran IPA berbasis inkuiri dengan tema “Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungan” yang terdiri atas silabus, RPP, LKS, dan instrumen *authentic assessment* (IAA). Komponen perangkat pembelajaran sebagai berikut.

*Pertama*, silabus. Komponen silabus yang dikembangkan meliputi identitas silabus yang terdiri atas mata pelajaran, identitas sekolah (satuan pendidikan, kelas, dan semester), serta tema; Kompetensi Inti (KI); Kompetensi Dasar (KD); materi pokok; kegiatan pembelajaran, penilaian (teknik penilaian, bentuk instrumen, dan contoh instrumen), alokasi waktu, dan sumber belajar. Kegiatan pembelajaran diorganisasikan dalam 12 jam pelajaran dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri.

*Kedua*, RPP. Komponen yang dimuat meliputi identitas RPP (nama sekolah, mata pelajaran, kelas/semester, materi pokok, dan alokasi waktu); KI; KD; indikator pencapaian; tujuan pembelajaran; materi pembelajaran; model, pendekatan, dan metode pembelajaran; media, alat, dan sumber pembelajaran; langkah kegiatan pembelajaran (pendahuluan, inti, dan penutup); serta penilaian (teknik penilaian, bentuk instrumen, dan contoh instrumen). Kegiatan pembelajaran dirancang menggunakan sintaks pembelajaran berbasis inkuiri dengan tema “Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungan” dan diorganisasikan dalam 5 pertemuan yaitu: (a) Pertemuan I: sub materi “Konsep Lingkungan” melalui observasi komponen biotik-abiotik penyusun lingkungan, (b) Pertemuan II: sub materi “Saling Ketergantungan Makhluk Hidup” melalui eksperimen pertukaran O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> antara tumbuhan dan hewan dalam ekosistem air, (c) Pertemuan III: sub materi “Pencemaran Lingkungan” melalui eksperimen pengaruh pencemaran detergen terhadap organisme air, (d) Pertemuan IV: lanjutan pertemuan III sub materi “Pencemaran Lingkungan” dengan kegiatan presentasi laporan proyek analisis pencemaran lingkungan, dan Pertemuan V: Ulangan Harian.

*Ketiga*, Lembar Kerja Siswa (LKS). Komponen LKS meliputi judul kegiatan, tujuan belajar, orientasi masalah, rumusan masalah, hipotesis, alat dan bahan, prosedur kerja, data hasil pengamatan, analisis data, kesimpulan, dan

ayo berpikir kritis. LKS terbagi menjadi 4 kegiatan yaitu: (a) LKS 1: “Mengetahui Lingkungan” sebagai panduan melakukan observasi lingkungan untuk menemukan komponen biotik-abiotik penyusun lingkungan dan jenis-jenis pola interaksi, (b) LKS 2: “Hubungan Produsen dengan Konsumen pada Ekosistem” sebagai panduan melakukan eksperimen pertukaran O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> antara tumbuhan dan hewan dalam ekosistem air dengan menggunakan indikator BTB, (c) LKS 3: “Pengaruh Pencemaran Detergen terhadap Organisme Air”. LKS 3 ini terdiri atas dua kegiatan yaitu menyelidiki ciri-ciri fisika dan kimia air dari berbagai sumber dan menyelidiki pengaruh kadar detergen dalam air terhadap kelangsungan hidup ikan, (d) LKS IV: Tugas Proyek” yang berisi arahan kegiatan proyek dengan tema *Analisis Pencemaran Lingkungan dan Solusinya*. Permasalahan yang dianalisis yaitu pencemaran udara, air, dan tanah yang terjadi di lingkungan sekitar. Alokasi waktu selama 2 minggu dan di akhir kegiatan setiap kelompok mengumpulkan laporan dan poster.

*Keempat*, instrumen penilaian otentik. Instrumen penilaian yang dikembangkan meliputi penilaian sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Penilaian sikap bertujuan untuk menilai *scientific attitude* melalui lembar observasi dan lembar angket. Penilaian pengetahuan dan keterampilan mengintegrasikan aspek *critical thinking skills* melalui penilaian proyek dan soal uraian. Setiap instrumen penilaian dilengkapi dengan kisi-kisi, rubrik penskoran, dan pedoman penilaian.

Data kuantitatif kelayakan perangkat pembelajaran setiap komponen kemudian dikonversi menjadi nilai kualitatif berdasarkan acuan konversi skor pada Tabel 1.

Tabel 1. Konversi Skor Skala 4

No.	Rentang Skor	Nilai	Kategori
1	$X \geq 3,1$	A	Sangat Baik
2	$3,1 > X \geq 2,5$	B	Baik
3	$2,5 > X \geq 1,9$	C	Cukup
4	$X < 1,9$	D	Kurang

Keterangan: X = Rata-rata skor

Komponen perangkat pembelajaran yang divalidasi oleh dosen ahli dan guru IPA meliputi silabus, RPP, LKS, dan instrumen penilaian. Hasil validasi oleh dosen ahli dan guru IPA yang dijelaskan pada Tabel 2. dapat diketahui rata-rata skor  $\geq 3,1$  maka perangkat pembelajaran IPA memperoleh nilai A dengan kategori sangat baik. Hasil ini berarti masing-masing

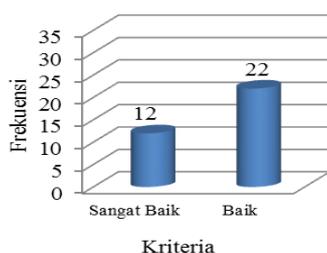
komponen perangkat pembelajaran IPA yang dikembangkan layak digunakan dalam proses pembelajaran setelah direvisi sesuai dengan saran dan masukan dari validator.

Tabel 2. Hasil Validasi Produk

Komponen	Skor		Rerata Skor	Nilai Kategori	
	Dosen	Guru			
Silabus	3,94	3,72	3,83	A	SB
RPP	3,89	3,64	3,76	A	SB
LKS	3,80	3,63	3,72	A	SB
IAA	3,75	4,00	3,87	A	SB

Keterangan: SB = Sangat Baik

Tingkat kelayakan LKS diperkuat dari hasil pengisian lembar angket keterbacaan LKS oleh siswa sebagai naracoba. Tujuan uji keterbacaan LKS untuk mengetahui pemahaman siswa terhadap materi, bahasa, gambar, dan tampilan dalam LKS. Hasil keterbacaan LKS oleh siswa yang disajikan melalui grafik pada Gambar 1 menunjukkan bahwa 12 siswa memberikan respon sangat baik dan 22 siswa merespon baik.



Gambar 1. Grafik Keterbacaan LKS oleh Siswa

Tabel 4. Hasil Uji Paired Samples t Test

Variabel	Paired Samples Correlations			Paired Samples Test	
	Correlation (r)	r <sup>2</sup>	Sig.	Mean	Sig. (2 tailed)
CTS	0,467	0,22	0,006	-0,69030	0,000
SA	0,356	0,13	0,042	-1,29000	0,000

Keterangan :

CTS (*Critical thinking skills*)

SA (*Scientific attitude*)

Hubungan antara *pretest-posttest critical thinking skills* siswa juga dapat diketahui dari tabel *paired samples correlations* yang disajikan pada Tabel 4. Nilai signifikansi yang diperoleh sebesar 0,006 (Sig. < 0,05) maka terdapat hubungan nilai *critical thinking skills* siswa antara sebelum dan sesudah mengikuti proses pembelajaran dengan perangkat pembelajaran hasil pengembangan. Selain itu, r<sup>2</sup> menunjukkan sumbangan perangkat hasil pengembangan terhadap perubahan *critical thinking skills* siswa (Widhiarso, 2001, p.6). Dapat diketahui bahwa sumbangan perangkat pembelajaran hasil pengembangan terhadap peningkatan *critical*

Secara keseluruhan hasil dari angket keterbacaan LKS setiap aspek disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan data tersebut diketahui aspek kesesuaian dengan persyaratan didaktik dan konstruksi memperoleh nilai B dengan kategori baik sedangkan aspek kesesuaian dengan persyaratan teknis memperoleh nilai A dengan kategori sangat baik. Hal ini berarti aspek LKS yang meliputi materi, bahasa, gambar, dan tampilan mudah dipahami siswa sehingga LKS layak diujicobakan.

Tabel 3. Hasil Keterbacaan LKS Oleh Siswa

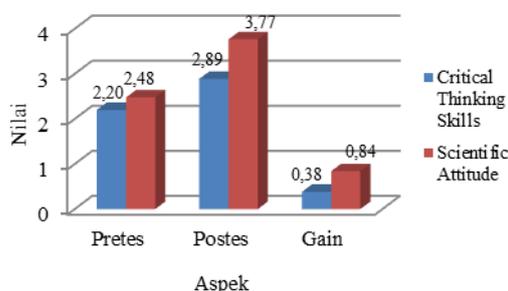
Aspek	Rerata Skor	Nilai	Kategori
Didaktik	3,06	B	Baik
Konstruksi	3,00	B	Baik
Teknis	3,11	A	Sangat Baik

Uji coba terbatas menggunakan perangkat pembelajaran IPA hasil revisi I atas masukan dan saran dari validator. Uji coba terbatas ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *critical thinking skills* dan *scientific attitude* siswa sebelum mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran IPA hasil pengembangan (*pretest*) dan setelahnya (*posttest*). Hasil uji yang disajikan pada Tabel 4. diketahui bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara nilai *pretest* dengan *posttest critical thinking skills* dan *scientific attitude* siswa.

*thinking skills* siswa sebesar 0,22 atau 22%. Sumbangan perangkat pembelajaran kurang maksimal dikarenakan siswa tidak mengumpulkan tugas proyek dan ada beberapa siswa yang tidak mengerjakan soal ayo berpikir kritis dalam LKS. Kondisi demikian menyebabkan nilai *posttest* dan *gain score critical thinking skills* siswa kurang maksimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Liliarsari (2012, p.22) yang menyatakan “berpikir kritis memerlukan latihan yang salah satu caranya dengan kebiasaan mengerjakan soal-soal evaluasi yang mengembangkan keterampilan berpikir kritis”.

Sumbangan perangkat pembelajaran hasil pengembangan terhadap peningkatan *critical thinking skills* siswa hanya sebesar 22% dan sisanya 78% disebabkan faktor lain. Faktor lain ini dapat berasal dari dalam maupun luar diri siswa. Sesuai dengan hasil penelitian Presseisen (1984, p.5) yang menyebutkan bahwa proses berpikir (*thinking processes*) dipengaruhi oleh perilaku dan keterlibatan aktif siswa serta untuk mengembangkan keterampilan berpikir dibutuhkan dalam waktu yang lama. Selain itu peran orang tua juga mempengaruhi perkembangan anak karena orang tua sebagai mediator yang penting terhadap perilaku intelektual anak (Costa, 1991, p.64).

Selain analisis dengan uji *paired samples test*, peningkatan juga dapat dianalisis dengan *gain score*. Informasi yang dapat diperoleh pada Gambar 2 menunjukkan bahwa rata-rata kelas nilai *pretest* dan *posttest critical thinking skills* dan *scientific attitude* siswa terdapat peningkatan. Nilai *gain score* yang diperoleh pada peningkatan *critical thinking skills* sebesar 0,38 termasuk dalam kriteria sedang sedangkan *gain score scientific attitude* sebesar 0,84 termasuk dalam kategori tinggi.



Gambar 2. Grafik Nilai CTS dan SA

Peningkatan *scientific attitude* didukung oleh proses pembelajaran inkuiri. Brickman *et al.* (2009, p.1) menyatakan *inquiry-based learning* merupakan salah satu jenis pembelajaran yang menerapkan strategi pembelajaran aktif (*student centered*). Proses inkuiri pada penelitian ini didukung dengan panduan LKS yang melatih siswa mengembangkan sikap ilmiah. LKS secara eksplisit membiasakan siswa untuk memiliki sikap ingin tahu dengan bertanya/merumuskan permasalahan, jujur dan objektif menuliskan hasil penyelidikan, berdiskusi dengan teman untuk melatih berpikir terbuka, melakukan kerja kelompok, dan melatih siswa untuk peka terhadap lingkungan sekitar. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Bilgin (2009, p.1042) yang menyatakan bahwa proses inkuiri

dapat melatih siswa mengembangkan kinerja dan sikap positif.

Hubungan antara *pretest* dengan *posttest scientific attitude* siswa dapat diketahui dari hasil uji *paired samples correlations* yang disajikan pada Tabel 4. Nilai signifikansi yang diperoleh sebesar 0,042 (Sig. < 0,05) maka terdapat hubungan *scientific attitude* siswa antara sebelum dan sesudah mengikuti proses pembelajaran dengan perangkat hasil pengembangan. Nilai  $r^2$  menunjukkan sumbangan perangkat pembelajaran terhadap perubahan *scientific attitude* siswa sehingga terlihat bahwa sumbangan perangkat pembelajaran hasil pengembangan terhadap peningkatan *scientific attitude* siswa sebesar 0,13 atau 13% (Widhiarso, 2001, p.6).

Persentase tersebut menandakan bahwa sumbangan perangkat pembelajaran terhadap peningkatan *scientific attitude* siswa ini kecil karena 87% disebabkan oleh faktor lain. Sesuai dengan hasil penelitian Papanastasiou (2004, p.254) menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi sikap siswa antara lain kualitas guru karena akan berpengaruh pada kualitas pembelajaran, lingkungan belajar, serta keterlibatan orang tua/keluarga. Selain itu, teman dan lingkungan siswa juga menjadi faktor pembentukan sikap siswa. Informasi ini juga didukung oleh hasil *review Osborne et. al.* (2003, p.1) menjelaskan bahwa sikap siswa terhadap sains dipengaruhi oleh beberapa faktor meliputi jenis kelamin (*gender*), guru, kurikulum, budaya, faktor lingkungan, dan variabel yang lain. Studi ini menunjukkan bahwa laki-laki mempunyai sikap positif lebih konsisten daripada siswa perempuan.

LKS hasil pengembangan mempunyai daya dukung yang tinggi terhadap proses pembelajaran berbasis inkuiri. Hal ini terbukti dengan data statistik yang menunjukkan bahwa *critical thinking skills* dan *scientific attitude* siswa meningkat dilihat dari nilai *pretest* dan *posttest*. Peningkatan ini dikarenakan pada kondisi awal siswa sebelum mengikuti proses pembelajaran menggunakan perangkat hasil pengembangan, siswa belum mempunyai LKS berbasis inkuiri sehingga selama proses pembelajaran siswa hanya menggunakan petunjuk praktikum yang terdapat pada buku siswa. Petunjuk praktikum ini telah disediakan alat dan bahan serta langkah kerja yang menyebabkan *critical thinking skills* siswa tidak berkembang. Selain itu, petunjuk praktikum pada buku siswa belum secara eksplisit memunculkan *scientific attitude*. Kondisi awal yang demikian menye-

babkan nilai *pretestt critical thinking skills* dan *scientific attitude* siswa sangat rendah.

LKS IPA berbasis inkuiri yang dikembangkan dapat melatih siswa menemukan masalah, merumuskan hipotesis, merancang penyelidikan dengan menentukan alat, bahan dan prosedur kerja sendiri, mengumpulkan data, menganalisis data, menarik kesimpulan, dan mengembangkan sikap ilmiah. Pengembangan perangkat pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis inkuiri dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kritis dan empati siswa terhadap lingkungan (Alifa, 2012, pp.133-138). Selain itu, LKS IPA dapat meningkatkan aspek kognitif produk, kognitif proses dan mencapai ketuntasan indikator (Khoirun & Endang, 2013, pp.81-84). Dengan demikian, LKS IPA hasil pengembangan ini berdampak positif dan efektif digunakan dalam proses pembelajaran.

Hasil revisi perangkat pembelajaran IPA berdasarkan evaluasi pada uji coba terbatas selanjutnya digunakan untuk uji coba luas. Uji coba luas ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas produk dalam meningkatkan *critical thinking skills* dan *scientific attitude* siswa sebelum (*pretestt*) dan setelah (*posttest*) mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran IPA hasil pengembangan dibandingkan dengan kegiatan pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran dari guru.

Tabel 5. Hasil Analisis Uji MANOVA

Test Name	Sig.	Kesimpulan
Wilks' Lambda	0,000	H <sub>0</sub> ditolak

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa nilai signifikansi dari uji *Wilks' Lambda* sebesar 0,000 (Sig. < 0,05) maka H<sub>0</sub> ditolak. Dengan demikian terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata *critical thinking skills* (Y1) dan *scientific attitude* (Y2) antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan perangkat guru dan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan perangkat hasil pengembangan. Perbedaan yang signifikan pada rata-rata *critical thinking skills* dan *scientific attitude* siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol juga didukung oleh hasil analisis *gain score pretest* dan *posttest*.

Hasil analisis *gain score* menunjukkan bahwa *gain score critical thinking skills* siswa kelas eksperimen sebesar 0,71 lebih tinggi daripada kelas kontrol sebesar 0,51. Hal yang sama juga terdapat pada *gain score scientific*

*attitude* siswa kelas eksperimen sebesar 0,68 lebih tinggi dibanding kelas kontrol sebesar 0,45. Jadi, perangkat pembelajaran IPA berbasis inkuiri hasil pengembangan efektif digunakan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan *critical thinking skills* dan *scientific attitude* siswa. Keefektifan produk perangkat pembelajaran IPA juga didukung oleh beberapa data baik secara kuantitatif maupun kualitatif yang dihimpun selama uji coba lapangan luas. Data tersebut antara lain sebagai berikut.

Pertama, data pengukuran *scientific attitude* siswa diperoleh melalui lembar observasi. Pengukuran dimulai dari *pretestt* kemudian dilanjutkan setiap pertemuan (I, II, dan III). Data *scientific attitude* pada pertemuan III digunakan sebagai data *posttest*. Lembar observasi dikembangkan dari lima indikator *scientific attitude* yaitu sikap ingin tahu, respek terhadap data/fakta, berpikiran terbuka, kerja sama, dan peka terhadap lingkungan sekitar. Besarnya perubahan skor tiap aspek *scientific attitude* siswa pada kelas eksperimen disajikan data *gain critical thinking skills* dan *scientific attitude* siswa pada Tabel 6.

Tabel 6. Gain Critical Thinking Skills dan Scientific Attitude Siswa

Kelas Uji Coba	Variabel	Rata-rata Skor		Gain
		Pretestt	Posttestt	
Eksperimen	CTS	15,35	25,69	0,71
	SA	17,15	24,88	0,68
Kontrol	CTS	14,42	22,38	0,51
	SA	15,88	21,88	0,45

Keterangan:

CTS (*Critical thinking skills*)

SA (*Scientific attitude*)

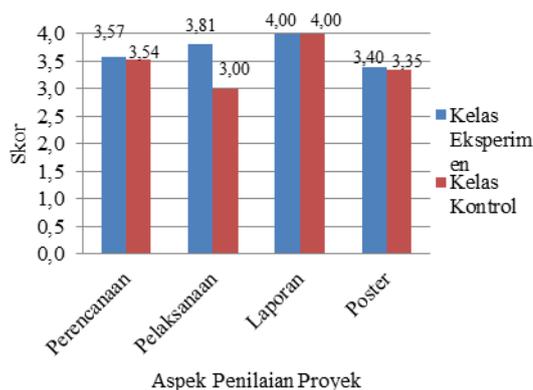
Berdasarkan hasil analisis MANOVA pada *pretest* menunjukkan kedua kelas berasal dari kemampuan sama (homogen). Selama uji coba luas berlangsung, *scientific attitude* siswa di kedua kelas setiap indikator mengalami peningkatan, namun siswa yang mengikuti kegiatan pembelajaran dengan perangkat hasil pengembangan menunjukkan perubahan *scientific attitude* yang lebih besar daripada siswa mengikuti kegiatan pembelajaran dengan perangkat dari guru. Hal ini didukung oleh proses pembelajaran berbasis inkuiri dan LKS inkuiri. Pada LKS disediakan kolom rumusan masalah dan hipotesis yang dapat melatih rasa ingin tahu siswa, melatih sikap jujur dan objektif menuliskan hasil penyelidikan, berdiskusi dengan teman baik dapat melatih siswa berpikiran terbuka,

melatih siswa kerja sama, serta peka terhadap lingkungan sekitar.

Pembelajaran berbasis inkuiri dapat meningkatkan motivasi siswa dalam belajar sains (Patrick *et al.*, 2009, p.166) dan juga efektif dalam mengembangkan *scientific attitude*. Implementasi *guided inquiry* dengan pemberian bimbingan siswa melakukan proses sains menggunakan panduan tertulis dan panduan lisan guru, serta bimbingan selama proses pembuatan rancangan percobaan serta pelaksanaan, mampu meningkatkan *scientific skills* siswa (Paidi, 2006, p.1). Bentuk bimbingan terhadap siswa dalam penelitian ini yaitu diberikannya LKS berbasis inkuiri sebagai panduan penyelidikan sains. LKS melatih siswa berpikir kritis dan sebagai latihan mengembangkan keingintahuan (*curiosity*).

*Kedua*, data *scientific attitude* siswa diperoleh melalui lembar angket. Berdasarkan rata-rata skor *pretest-posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan peningkatan setiap indikator. Meskipun demikian, secara keseluruhan hasil analisis persentase peningkatan menunjukkan *scientific attitude* siswa kelas eksperimen meningkat 5,71% sedangkan kelas kontrol hanya meningkat 4,86%. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Khan *et al.* (2012, p.451) yaitu siswa yang mengalami pembelajaran inkuiri menunjukkan kinerja lebih baik daripada dengan metode tradisional dan analisis statistiknya juga menunjukkan bahwa metode inkuiri efektif untuk pengembangan sikap ilmiah.

*Ketiga*, data *critical thinking skills* diperoleh melalui soal tes. Siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol awalnya tidak berbeda signifikan, tetapi setelah diberi perlakuan perangkat pembelajaran maka rata-rata skor *posttest* siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa kelas eksperimen yang menggunakan perangkat pembelajaran hasil pengembangan mampu memberikan pengalaman belajar lebih baik daripada perangkat guru. Sesuai dengan pendapat Madhuri *et al.* (2012, p.117) menyatakan perangkat pembelajaran IPA berbasis inkuiri menyediakan siswa untuk belajar aktif dan mendorong *higer order thinking skills* (HOTS) termasuk berpikir kritis. Implementasi pembelajaran berbasis inkuiri dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa dan menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam mengklasifikasi, mengamati, dan menyimpulkan hasil pengamatan (Sochibin dkk., 2009, pp.96-101).

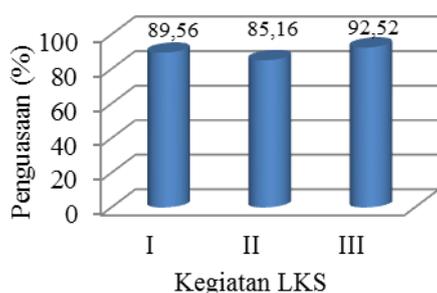


Gambar 3. Grafik Penguasaan *Critical Thinking Skills* melalui Penilaian Proyek

*Keempat*, data *critical thinking skills* juga diperoleh melalui kegiatan proyek tentang analisis pencemaran lingkungan di sekitar. Hasil penilaian proyek secara rinci disajikan melalui grafik pada Gambar 3. Berdasarkan data tersebut terlihat bahwa seluruh aspek penilaian proyek kelas eksperimen diperoleh rata-rata skor  $\geq 3,1$  dengan nilai A dan kategori sangat baik. Berbeda dengan kelas kontrol, aspek pelaksanaan memperoleh nilai B dengan kategori baik sedangkan aspek yang lain memperoleh nilai A dengan kategori sangat baik. Penilaian proyek menunjukkan *critical thinking skills* siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

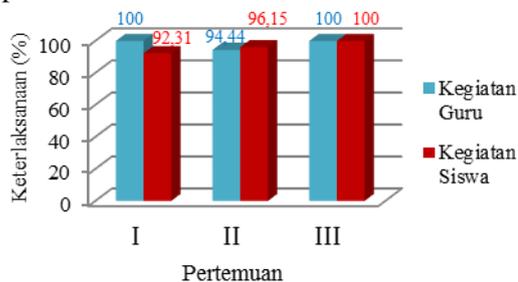
Rerata penguasaan *critical thinking skills* siswa melalui penilaian proyek yang menggunakan perangkat hasil pengembangan diperoleh rerata skor lebih tinggi dibanding dengan kelas perangkat dari guru. Hal ini dikarenakan perangkat hasil pengembangan melatih siswa berinkuiri baik melalui proses pembelajaran maupun panduan LKS yang membuat siswa terbiasa dengan pertanyaan dan penyelidikan. Sesuai dengan pendapat Wilson & Murdoch (2004, p.2) menyatakan bahwa selama proses inkuiri menuntut siswa mengembangkan keterampilan, bertanya, dan melibatkan penerapan ide-ide. Dengan demikian, proses inkuiri melalui tugas proyek mampu melatih *critical thinking skills* siswa.

*Kelima*, data *critical thinking skills* melalui penilaian LKS. Indikator *critical thinking skills* diintegrasikan ke dalam soal pada kolom ayo berpikir kritis di LKS bertujuan untuk melatih siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Penguasaan siswa setiap LKS disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Penguasaan LKS Siswa di Kelas Uji Coba Luas

Berdasarkan Gambar 4 latihan *critical thinking skills* melalui soal LKS menunjukkan penguasaan *critical thinking skills* pada LKS 1, LKS 2, dan LKS 3 sebesar 89,56%; 85,16%; dan 92,52% apabila nilai tersebut dikonversi menjadi kategori maka termasuk dalam kategori sangat baik. Kegiatan pembelajaran IPA berbasis inkuiri yang melatih siswa berhipotesis dan penyelidikan sangat sesuai untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis (Liliasari, 2009, pp.7-8). Selain itu latihan soal berpikir kritis yang terdapat pada LKS dapat membiasakan siswa membentuk kemampuan berargumentasi sehingga dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis.



Gambar 5. Grafik Keterlaksanaan Pembelajaran Inkuiri di Kelas Eksperimen

*Keenam*, keterlaksanaan pembelajaran berbasis inkuiri diperoleh melalui lembar observasi memberikan informasi seberapa persen kegiatan guru dan siswa terlaksana sesuai dengan sintaks pembelajaran inkuiri. Keterlaksanaan pembelajaran inkuiri setiap pertemuan disajikan pada Gambar 5. Keterlaksanaan kegiatan guru dan siswa pada pertemuan I, II, dan III  $\geq 80,00\%$  maka keterlaksanaan pembelajaran inkuiri termasuk kategori sangat baik. Hal ini mengindikasikan bahwa tahap pembelajaran telah dilaksanakan sesuai dengan sintaks pembelajaran berbasis inkuiri.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri mendorong siswa mengembangkan *critical thinking skills* dan

*scientific attitude*. Hal ini sesuai dengan teori proses inkuiri selama pembelajaran berdampak konstruktif yang meningkatkan keefektifan pembelajaran (Jamil, 2014, p.164). Selain itu, Wilson & Murdoch (2004, p.2) menjelaskan proses inkuiri mempunyai karakteristik menyediakan siswa untuk belajar aktif (*student centered*), memberikan pengalaman langsung kepada siswa, dan melibatkan siswa dalam penerapan ide-ide.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan perangkat pembelajaran IPA dapat disimpulkan bahwa: (1) penilaian kelayakan komponen perangkat pembelajaran yang terdiri atas silabus, RPP, LKS, dan instrumen *authentic assessment* masing-masing memperoleh nilai A (sangat baik) dari dosen ahli dan guru IPA sehingga perangkat pembelajaran IPA berbasis inkuiri dengan tema “Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungan” yang dikembangkan telah layak digunakan dalam proses pembelajaran, dan (2) perangkat pembelajaran IPA berbasis inkuiri dengan tema “Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungan” yang dikembangkan efektif digunakan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan *critical thinking skills* dengan *gain* sebesar 0,71 dan *gain scientific attitude* siswa sebesar 0,68.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan perangkat pembelajaran IPA, berikut ini hal-hal yang disarankan oleh peneliti: (1) indikator asam-basa yang digunakan dalam eksperimen pertukaran  $O_2$  dan  $CO_2$  antara tumbuhan dan hewan dalam ekosistem air yang terdapat pada kegiatan LKS-2 dapat diganti dengan indikator selain *bromtimol blue* (BTB) serta cahaya matahari juga dapat diganti dengan cahaya lampu untuk mempercepat proses fotosintesis, (2) perangkat pembelajaran IPA hasil pengembangan yang dirancang untuk 12 JP dalam 5 pertemuan yang dapat diimplementasikan dalam (3 JP+2 JP) supaya siswa mendapatkan konsep secara utuh, dan (3) perangkat pembelajaran IPA berbasis inkuiri hasil pengembangan efektif dalam meningkatkan *critical thinking skills* dan *scientific attitude* siswa maka disarankan dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh guru IPA sebagai pedoman untuk penyusunan perangkat pembelajaran IPA berbasis

inkuiri dengan materi dan kelas yang berbeda serta dibutuhkan kerja sama antara kepala sekolah, guru IPA, dan pihak yang terkait untuk mendukung pembelajaran berbasis *scientific approach*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aktamis, H. & Ergin, O. (2008). The effect of scientific process skills education on students' scientific creativity, science attitudes and academic achievements. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 9, 1-21.
- Alifa, N.R. (2012). Pengembangan perangkat pembelajaran model inkuiri berpendekatan SETS materi kelarutan dan hasil kali kelarutan untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis dan empati siswa terhadap lingkungan. *Journal of Educational Research and Evaluation*, 1, 133-138.
- Arthur, D. (2004). *The effect of inquiry-based instruction on students' participation and attitudes in a third grade science classroom*. Orlando: Spring Term.
- Banchi, H. & Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. Artikel. Diambil pada tanggal 2 September 2014, dari: **Error! Hyperlink reference not valid.**
- Bilgin, I. (2009). The effects of guided inquiry instruction incorporating a cooperative learning approach on university students' achievement of acid and bases concepts and attitude toward guided inquiry instruction. *Scientific Research and Essay*, 40, 1038-1046.
- Borg, W.R. & Gall, M.D. (1983). *Educational research*. New York: Longman.
- Brickman, P., Gormally, C., Armstrong, N., & Hallar, B. (2009). Effects of inquiry-based learning on students' science literacy skills and confidence. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 3, 1-22.
- Bruck, L.B. & Towns, M.H. (2009). Preparing students to benefit from inquiry-based activities in the chemistry laboratory: guidelines and suggestions. *Journal of Chemical Education*, 86, 820-822.
- Colburn, A. (2000). *An inquiry primer*. Artikel. Diambil pada tanggal 2 September 2014, dari: <http://www.experientiallearning.ucdavis.edu/module2/el2-60-primer.pdf>.
- Costa, A.L. (1991). *Developing minds a resource book for theaching thinking*. Virginia: ASCD.
- Cottrell, S. (2005). *Critical thinking skills developing effective analysis and argument*. New York: Palcrave Macmillan.
- Didi, S., & Deni, D. (2012). *Komunikasi pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Ennis, R.H. (1993). Critical thinking assessment. *Theory Into Practice*, 32, 179-186.
- Ergul, R., Simsekli, Y., Calis, S., Ozdilek Z., Gocmencelebi, S. & Sanli, M. (2011). The effects of inquiry-based science teaching on elementary school students' science process skills and science attitudes. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy (BJSEP)*, 5, 48-68.
- Hake. (2007). *Design-based research in physics education: a review*. Diambil pada tanggal 26 Agustus 2014, dari: <http://www.physics.indiana.edu/~hake/DBR-Physics3.pdf>.
- Heng, Y.C., Joo, C.E., Basri, A.A.M., Leng, H.H., Bari, N.A., Suleiman, R., Som, A.M., Mustafa, S., Mohamed, S.H.O, Yusof, Z.M., Yazid, Z., & Majid, Z.A. (2002). *Integrated curriculum for secondary school (curriculum specification. Science form 2)*. Kuala Lumpur: Ministry of Education Malaysia.
- Jamil, S. (2014). *Strategi pembelajaran: teori & aplikasi*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Jancirani, R., Dhevakrishnan, R., & Devi, S. (2012). A study on *scientific attitude* of adolescence students in Namakkal District. *International Educational E-Journal*, 1, 2-8.
- Khan, A.S., Shah, A.M., Mahmood, Z., & Zareen, R. (2012). *Scientific attitude development at secondary school level: a comparison between methods of teaching*. *Language in India*, 12, 439-454.

- Khoirun, N. & Endang, S. (2013). Pengembangan perangkat pembelajaran IPA terpadu tipe connected pada materi pokok sistem ekskresi untuk kelas IX SMP. *Jurnal Pendidikan Sains e-Pensa*, 01, 81-84.
- Kruse, D. (2009). Thinking strategies for the inquiry classroom. curriculum corporation. Diambil pada tanggal 23 Juli 2014, dari <http://www.curriculumpr ess.edu.au/sample/pages/9781742003139.pdf>.
- Llewellyn, D. (2007). *Inquire within: implementing inquiry-based science standards in grades 3-8*, (2<sup>nd</sup> ed). Corwin: Thousand Oaks, CA.
- Liliasari. (2009). Berpikir kritis dalam pembelajaran sains kimia menuju profesionalisme guru. Artikel. Diambil pada tanggal 12 April 2015, dari: [http://file.upi.edu/Direktori/Sps/Prodi.Pendidikan\\_IPA/194909271978032-Liliasari/Berpikir\\_Kritis\\_Dlm\\_Pembel09.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/Sps/Prodi.Pendidikan_IPA/194909271978032-Liliasari/Berpikir_Kritis_Dlm_Pembel09.pdf).
- Liliasari. (2012). Pengembangan alat ukur berpikir kritis pada konsep termokimia untuk siswa SMA peringkat atas dan menengah. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 1, 21-26.
- Madhuri, G.V., Kantamreddi, V.S.S.N, & Goteti, L.N.S.P. (2012). Promoting higher order thinking skills using inquiry-based learning. *European Journal of Engineering Education*, 37, 117-123.
- Mendikbud. (2013). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 64, Tahun 2013, tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah*.
- Mendikbud. (2014). *Ilmu pengetahuan alam*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- NC State University. (2014). *Higher order thinking skills in critical and creative thinking*. North Carolina: Quality Enhancement Plan North Carolina State University.
- NSTA. (2003). Standards for science teacher preparation. Artikel. Diambil pada tanggal 10 Agustus 2014 dari: <http://www.nsta.org/preservice/docs/NSTAstandards2003.pdf>.
- OECD/PISA. (2014). *PISA 2012 Results in focus: what 15-year-olds know and what they can do with what they know*. Paris: OECD Programme for International Student Assessment (PISA).
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. Artikel. Diambil pada tanggal 13 April 2015, dari: <http://eprints.ioe.ac.uk/652/1/Osborneeta2003attitudes1049.pdf>.
- Paidi. (2006). *Peningkatan scientific skill siswa melalui implementasi metode guided inquiry pada pembelajaran Biologi di SMAN 1 Sleman*. Diambil pada tanggal 29 Agustus 2014, dari: <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/Guided%20Inquiry%20and%20Scientific%20Skill-%20Paidi%20UNY.pdf>
- Papanastasiou, C. & Papanastasiou, C.E. (2004). Major influences on attitudes toward science. *Educational Research and Evaluation*, 10, 239-257.
- Patrick, H., Mantzicopoulos, P., & Samarapungavan, A. (2009). Motivation for learning science in kindergarten: is there a gender gap and does integrated inquiry and literacy instruction make a difference. *Journal Of Research In Science Teaching*, 46, 166-191.
- Patta, B. (2006). *Penilaian keterampilan proses dan sikap ilmiah dalam pembelajaran Sains SD*. Jakarta: Depdiknas.
- Paul, R. & Elder, L. (2006). The miniature guide to critical thinking concepts and tools. foundation for critical thinking. Artikel. Diambil pada tanggal 4 September 2014, dari: <http://www.criticalthinking.org/files/ConceptsTools.pdf>.
- Presseisen, B.L. (1984). *Thinking skills: meanings, models, and materials*. Washington DC: Research for Better School Inc.
- Simpson, E. & Courtney, M. (2002). *Critical thinking in nursing education: literature review*. Diambil pada tanggal 5 September 2014, dari: <http://eprints.qut>.

