

IMPLEMENTASI BAHAN AJAR IPA BERBASIS INKUIRI DALAM DIKLAT INKUIRI BERJENJANG

Eneng Susilawati¹, Harry Firman², Sri Redjeki², dan Didi Teguh Chandra²

¹Pusat Pengembangan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (P4TK) IPA

²Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia,

email: eneng.sedec@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil pengimplementasian bahan ajar IPA berbasis inkuiri dalam diklat inkuiri berjenjang yang meliputi jenjang dasar dan jenjang lanjut. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Pengambilan data dilakukan terhadap 36 guru IPA dari sembilan SMP yang dipilih secara *purposive sample*. Pengumpulan data dilakukan lewat observasi pembelajaran dan wawancara. Analisis data dilakukan dengan cara deskriptif kuantitatif. Hasil menunjukkan bahwa bahan ajar IPA berbasis inkuiri yang diimplementasikan dalam Diklat inkuiri berjenjang telah mendukung pemikiran dan pertanyaan kritis karena pembelajaran menekankan pada proses penyelidikan yang difasilitasi melalui kegiatan yang bervariasi. Pembelajaran juga menekankan pada prinsip pemahaman materi yang dipelajari.

Kata Kunci: *bahan ajar IPA berbasis inkuiri, pendidikan dan pelatihan, inkuiri berjenjang*

THE IMPLEMENTATION OF INQUIRY-BASED SCIENCE LEARNING MATERIAL IN THE REAL INCREMENTAL INQUIRY TRAINING

Abstract. The purpose of this study is to reveal the outcomes of the implementation of inquiry-based science learning material in the Real Incremental Inquiry Training (RIIT) which covers basic and advanced levels. The study utilized descriptive quantitative approach. The data were collected from August to October 2014. A total of 36 teachers from nine secondary schools were selected through purposive sampling. Observation sheet and interviews were used to collect data. Results reveal that inquiry-based science learning material improve teachers's ability in thinking and asking questioning critically as in the learning process teachers are motivated through various investigation and activities.

Keywords: *inquiry-based science learning material, real incremental inquiry training*

PENDAHULUAN

Bahan ajar merupakan salah satu komponen di dalam proses belajar mengajar disamping komponen guru dan siswa. Untuk membantu memudahkan guru dalam menyampaikan pelajaran khususnya IPA diperlukan buku sebagai pedoman yang sesuai dengan aturan. Pemilihan rincian materi ajar haruslah mempertimbangkan program pemerintah, struktur disiplin ilmu, kemampuan siswa, pentingnya bagi siswa, aktivitas siswa, kendala waktu, dan sumber-sumber lokal (Collete, dkk, 1994). Kenyataan menunjukkan, di sekolah-sekolah tidak terlalu banyak ditemui buku sumber yang dapat dijadikan sebagai alternatif acuan bagi guru untuk dapat menyampaikan materi IPA secara tepat. Bahkan kebanyakan sekolah kekurangan suplai materi pembelajaran IPA. (Hewson, dkk. 2001; Kahle, dkk. 2000; Knapp & Plecki, 2001; Spillane, dkk. 2001). Buku-

buku sumber yang tersedia cenderung bersifat umum, hanya memaparkan materi konsep IPA secara luas tanpa ada tuntunan bagaimana cara mengajarkannya.

Dalam mengajarkan materi IPA, inkuiri dipandang sebagai pendekatan yang sesuai ((NRC, 1996; Trowbridge & Bybee, 1990) karena memiliki banyak kelebihan, yaitu dapat meningkatkan keterampilan proses ilmiah dan menghasilkan efek iringan berupa penumbuhan semangat berkeaktifitas, kemandirian belajar, toleransi terhadap pendapat yang berbeda, dan pandangan bahwa pengetahuan bersifat tentatif, (Joyce, 2000), mengembangkan pengetahuan dan pemahaman ide-ide ilmiah, serta pemahaman tentang bagaimana ilmuwan mempelajari alam (NRC, 2000), serta meningkatkan pemahaman siswa tentang sifat ilmu pengetahuan.

Di Indonesia, esensi dari pembelajaran inkuiri tersirat dalam Kurikulum 2013, sebagaimana dijelaskan dalam Pedoman Mata pelajaran IPA SMP (2014) dimana tema pengembangan Kurikulum adalah dapat menghasilkan insan Indonesia yang produktif, kreatif, inovatif, melalui penguatan sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang terintegrasi. Hal ini sejalan dengan tuntutan keterampilan Abad 21. Untuk memperkuat pendekatan ilmiah (*scientific*) dalam Kurikulum 13, perlu diterapkan pembelajaran berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery/ inquiry learning*), sehingga model pembelajaran *discovery*, merupakan salah satu model yang disarankan pada implementasi kurikulum yang sekarang sedang digunakan.

Tuntutan ini tidak didukung oleh ketersediaan bahan ajar yang sesuai. Sangat sedikit contoh materi ajar inkuiri di kelas, buku teks, atau struktur pembelajaran yang menunjukkan ciri apa yang terjadi di laboratorium riset sains sebenarnya (Yager & Akcay, 2010). Di Indonesia, pemerintah masih mengalami kendala dalam hal menyiapkan kegiatan pembelajaran dalam buku siswa terutama yang berkaitan dengan implementasi kurikulum 2013 (Krissandi & Rusmawan, 2015) sehingga penting untuk mengembangkan materi ajar seperti buku teks, buku latihan, kumpulan tugas, dan kumpulan percobaan yang berhubungan dengan inkuiri (Trna, Trnova, & Sibor, 2012). Untuk keperluan tersebut, penelitian ini bermaksud menawarkan alternatif penggunaan bahan ajar IPA berbasis inkuiri dengan enam level inkuiri (Wenning, 2010) yang dapat digunakan di SMP khususnya kelas VIII guna membantu guru IPA di Indonesia menyampaikan materi secara terstandar.

Implementasi bahan ajar disampaikan melalui Diklat sebagai salah satu upaya peningkatan profesional guru, karena pada dasarnya pengembangan profesional menjadi usaha besar untuk meningkatkan kompetensi guru (Rotherham, 2009). Peningkatan kompetensi guru akan berpengaruh pada peningkatan kualitas hasil belajar siswa, yang pada akhirnya akan menunjukkan kualitas sekolah. Hal ini mendukung pernyataan bahwa pengembangan guru dan sekolah menjadi salah satu komponen yang mempengaruhi efektivitas sebuah sekolah. Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana pelaksanaan implementasi bahan ajar sains berbasis inkuiri dalam Diklat inkuiri berjenjang?”

METODE

Partisipan berjumlah 36 orang guru IPA SMP yang berasal dari sembilan sekolah, dipilih secara *purposivesample* berdasarkan rekomendasi dari Dinas Pendidikan. Penentuan sekolah berdasarkan: 1) *clustering*, yaitu kelompok atas, menengah, dan bawah; 2) karakteristik sekolah, terdiri atas sekolah negeri dan swasta; 3) komitmen dan semangat guru-guru dalam membelajarkan IPA di sekolah, yang direalisasikan dengan pemberian izin dan dukungan dari kepala sekolah sehingga guru dapat mengikuti Diklat dari awal sampai akhir. Komposisi guru sebagai partisipan penelitian tampak dalam Tabel 1.

Bahan ajar IPA yang digunakan selama Diklat berupa pedoman kegiatan guru dan siswa. Bahan ajar disiapkan sebelum Diklat dilaksanakan sebagai hasil dari pemetaan materi IPA sesuai dengan kebutuhan guru yang diperoleh melalui *Training Need Assessment* (TNA). Bahan ajar

Tabel 1. Komposisi Guru sebagai Partisipan

| Kriteria Sekolah | Kualifikasi Pendidikan | | Latar Belakang Pendidikan | | Masa Kerja | | |
|------------------|------------------------|----|---------------------------|--------|------------|-------------|-----------|
| | S1 | S2 | Biologi | Fisika | 1-10 tahun | 11-20 tahun | ≥21 tahun |
| Negeri | 25 | 7 | 16 | 16 | 7 | 13 | 12 |
| Swasta | 4 | 0 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| Jumlah | 29 | 7 | 18 | 18 | 9 | 14 | 13 |

Tabel 2. Kompetensi Dasar

| | |
|--------|---|
| KD 1 : | Gerak lurus, gaya dan penerapannya pada makhluk hidup |
| KD 2 : | Struktur jaringan tumbuhan dan fungsinya serta pemanfaatannya dalam teknologi |
| KD 3 : | Karakteristik bahan dan pengaruhnya bagi kesehatan manusia |
| KD 6 : | Sistem pencernaan dan keterkaitannya dengan sistem-sistem organ yang lain |

merupakan materi IPA yang diajarkan di SMP kelas VIII meliputi empat Kompetensi Dasar (KD) seperti tampak pada Tabel 2.

Bahan ajar IPA berbasis inkuiri disusun dalam beberapa tema dan mendeskripsikan kompetensi inkuiri yang dilatihkan. Untuk setiap KD disiapkan bahan ajar dengan enam level inkuiri yaitu *discovery learning* (DL), *interactive demonstration* (ID), *inquiry lesson* (ILes), *inquiry laboratory* (ILab), *real world application* (RWA), dan *hypothetical inquiry* (HI). Akan tetapi dalam pelaksanaan pelatihan setiap KD dilatihkan dua level inkuiri seperti tertera pada Tabel 3.

Bahan ajar yang berbentuk pedoman kegiatan diimplementasikan dalam Diklat inkuiri berjenjang yaitu jenjang dasar dan jenjang lanjut masing-masing dengan pola 40 *jamin service learning* (ISL) dan 48 jam *on the job learning* (OJL). Fase-fase dalam model Diklat inkuiri berjenjang tampak pada Gambar 1.

Bahan ajar digunakan baik pada tahap ISL maupun OJL terutama pada fase pemodelan dan diskusi. Fasilitator memodelkan kegiatan pem-

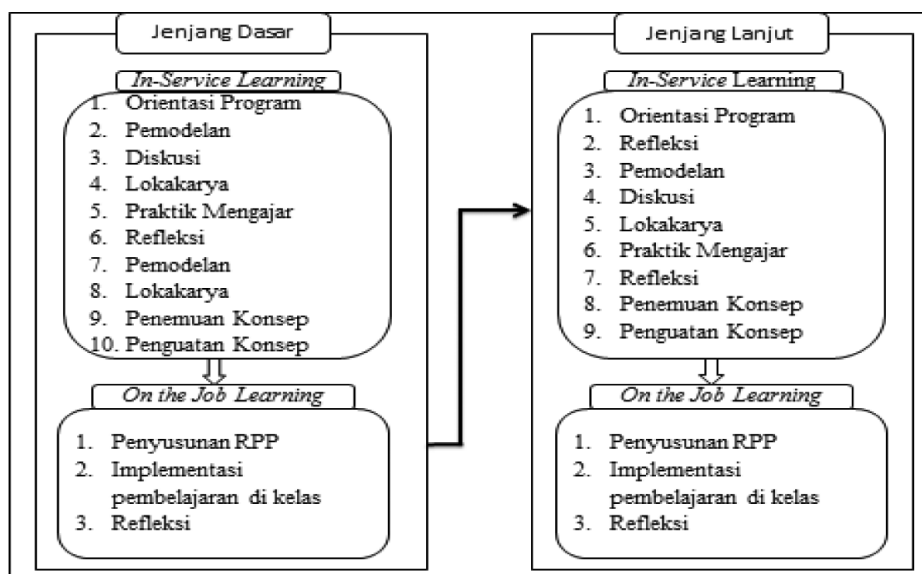
belajaran yang ada pada pedoman kegiatan guru dan siswa. Guru melakukan berbagai kegiatan percobaan. Hasil percobaan kegiatan didiskusikan baik dalam kelompok maupun secara klasikal. Fasilitator memfasilitasi penggunaan bahan ajar selama Diklat menggunakan pendekatan inkuiri. Selama pelaksanaan Diklat dilakukan observasi terhadap aktivitas fasilitator, aktivitas guru, dan proses pembelajarannya sendiri.

Pengambilan data dilakukan selama tiga bulandengan menggunakan teknik observasi, dokumentasi, *field note*, dan wawancara. Lembar observasi digunakan untuk mengukur keterlaksanaan proses pembelajaran menggunakan bahan ajar IPA berbasis inkuiri selama kegiatan Diklat berlangsung meliputi aspek aktivitas fasilitator, aktivitas guru sebagai partisipan, dan proses pembelajarannya sendiri. Lembar observasi berformat skala Likert dengan skor penilaian 1-4. Setiap skor memiliki deskripsi sendiri.

Wawancara digunakan untuk menggali informasi lebih lengkap berkaitan dengan keterlaksanaan proses pembelajaran IPA menggunakan

Tabel 3. Materi, Tema, dan Kompetensi Inkuiri yang Dilatihkan pada Setiap KD

| KD dan Materi | Tema | Kompetensi Inkuiri |
|--|---|---|
| 1. Karakteristik bahan dan pengaruhnya bagi kesehatan manusia | Sedia payung sebelum hujan, ayo gunakan bahan kemasan yang sehat, macam-macam jenis bahan dan sifatnya, dan penyerap yang hebat. | Keterampilan bertanya, Aspek kompetensi inkuiri level: <i>Discovery Learning</i> <i>Interactive Demonstration</i> |
| 2. Struktur jaringan tumbuhan dan fungsinya serta pemanfaatannya dalam teknologi | Ciri-ciri akar dan jaringan penyusunnya, jaringan apa yang menyusun batang?, bagaimana tumbuhan bertambah besar?, bagaimana struktur jaringan pada daun? | Keterampilan bertanya, Aspek kompetensi inkuiri level: <i>Inquiry Lesson</i> <i>Inquiry Laboratory</i> |
| 6. Gerak lurus, gaya dan penerapannya pada makhluk hidup | Kita dan gerak, berjalan, berlali dan berkendara, gaya-gaya yang bekerja pada suatu objek, Hukum I Newton, ayo balapan, beriringan dan adu cepat, apakah tumbuhan bergerak?, disusun oleh apa alat gerakmu?. | Keterampilan bertanya, Aspek kompetensi inkuiri level: <i>Real World Application</i> <i>Hypothetical Inquiry</i> |
| 3. Sistem pencernaan dan keterkaitannya dengan sistem-sistem organ yang lain. | Untuk apa kita makan?, apa fungsi makan bagi tubuh kita?, bagaimana makanan diolah dalam tubuh kita?, ada apa dalam makanan kita?, dari makanan menjadi energi, man is berlebih berakibat pahit, banyak gerak, banyak makan, banyak napas | Keterampilan bertanya, Aspek kompetensi inkuiri level: <i>Real World Application</i> <i>Hypothetical Inquiry</i> |



Gambar 1. Fase-fase dalam model Diklat Inkuiri Berjenjang

bahan ajar IPA berbasis inkuiri yang dilaksanakan guru di sekolah sebagai dampak Diklat dan tanggapan peserta tentang manfaat penggunaan bahan ajar. Wawancara dilakukan kepada perwakilan guru dari tiap sekolah pada akhir kegiatan Diklat. Wawancara bersifat terbuka sehingga memungkinkan pertanyaan berkembang berdasarkan jawaban guru dari pertanyaan sebelumnya.

Analisis data dilakukan dengan cara deskriptif kuantitatif. Data hasil observasi diperoleh baik dari skoring aktivitas fasilitator, guru, maupun prosesnya sendiri. Perolehan skor akhir dideskripsikan berdasarkan rubrik yang sudah ada. Data hasil wawancara dianalisis kecenderungannya berkaitan dengan penggunaan bahan ajar pada proses pembelajaran yang dialami.

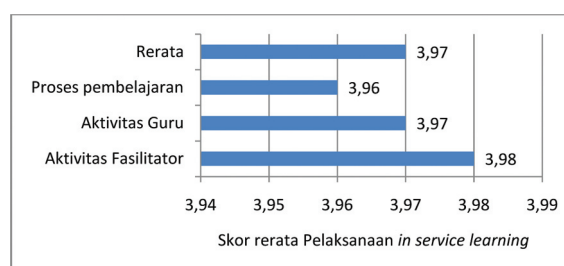
HASIL DAN PEMBAHASAN

Observasi Pelaksanaan Diklat Jenjang Dasar

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap pelaksanaan Diklat jenjang dasar, baik dari aktivitas fasilitator, aktivitas guru, maupun proses pembelajaran cenderung menunjukkan tingkat keberhasilan yang tinggi dengan perolehan rata-rata skor yang hampir mencapai maksimal (3,97). Data hasil pengamatan disajikan dalam Gambar 2.

Gambar 2 menunjukkan aktivitas fasilitator dengan perolehan rata-rata skor yang sangat tinggi (3,98). Hal itu menunjukkan bahwa secara keseluruhan fasilitator telah berhasil memfasilitasi pelaksanaan Diklat inkuiri dengan baik, walaupun masih harus dioptimalkan lagi sampai mencapai skor maksimal (4). Kegiatan yang dilakukan

fasilitator beserta perolehan skor rata-rata untuk setiap level dan setiap komponen terlihat pada Tabel 4.



Gambar 2. Skor Rerata Pelaksanaan In Service Learning Jenjang Dasar

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap aktivitas fasilitator selama Diklat berlangsung terdapat tiga komponen kegiatan yang berhasil dicapai dengan kriteria sempurna seperti ditunjukkan dalam Tabel 4. Fasilitator telah menyediakan percobaan yang bervariasi (4) dengan memberikan kebebasan kepada guru untuk menentukan percobaan dan menyediakan sarana untuk menyelesaikan tugas-tugas menggunakan berbagai cara; menyediakan akses ke beberapa sumber; serta menggunakan pendekatan kolaboratif. Fasilitator juga telah berperan sebagai fasilitator/mentor secara sempurna (4) dengan memberikan petunjuk sesedikit mungkin; memberikan arahan panduan daripada menjawab langsung ketika ditanya oleh guru, merespon dengan pertanyaan atau melakukan diskusi dengan guru lain; menghindari figur sebagai sumber utama atau orang yang paling berkuasa.

Tabel 4. Aktivitas Fasilitator Selama *In Service Learning* Jenjang Dasar

| No. Fasilitator: | DL | ID | I LES | I LAB | Rata-rata |
|--|------|------|-------|-------|-----------|
| 1. Memotivasi guru berfikir dan bertanya kritis | 3,9 | 4 | 4 | 4 | 3,98 |
| 2. Mengarahkan terjadinya diskusi diantara guru Fokus pada satu atau dua pertanyaan sebagai pedoman inkuiri | 4 | 4 | 4 | 3,9 | 3,98 |
| 3. Menyediakan percobaan yang bervariasi Berperan sebagai fasilitator/mentor memberikan petunjuk sesedikit mungkin | 4 | 3,9 | 3,8 | 4 | 3,93 |
| 4. Mengajukan pertanyaan aktif untuk informasi/ide baru | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 5. Menjaga lingkungan kelas tetap dalam proses belajar inkuiri | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 6. Menekankan pada prinsip pemahaman materi yang dipelajari | 3,8 | 4 | 4 | 4 | 3,95 |
| 7. Rata-rata | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 8. Rata-rata | 3,9 | 4 | 4 | 4 | 3,98 |
| Rata-rata | 3,95 | 3,99 | 3,98 | 3,99 | 3,98 |

Keterangan: DL=*Discovery Learning*, ID=*Interactive Demonstration*, I Les=*Inquiry Lesson*, I Lab=*Inquiry Laboratory*

Tabel 5. Aktivitas Guru Selama *In Service Learning* Jenjang Dasar

| No. Guru: | DL | ID | I LES | I LAB | Rata-rata |
|--|------|------|-------|-------|-----------|
| 1. tertarik/berminat mengikuti kegiatan belajar | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 2. tertarik pada materi ajar | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 3. merumuskan dan mengajukan pertanyaan melakukan percobaan | 3,83 | 3,94 | 3,94 | 3,97 | 3,92 |
| 4. melakukan diskusi | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 5. mengumpulkan data | 3,97 | 3,94 | 3,94 | 3,97 | 3,96 |
| 6. menyusun dan menguji hipotesis atau perkiraan menganalisis, menginterpretasi, dan mengevaluasi data | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 7. merumuskan konsep membuat kesimpulan berdasarkan data hasil percobaan | 3,86 | 3,94 | 3,97 | 4 | 3,94 |
| 8. Rata-rata | 3,92 | 4 | 3,97 | 3,92 | 3,95 |
| 9. Rata-rata | 3,97 | 3,94 | 3,97 | 3,97 | 3,96 |
| 10. Rata-rata | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Rata-rata | 3,96 | 3,98 | 3,98 | 3,98 | 3,97 |

Keterangan: DL=*Discovery Learning*, ID=*Interactive Demonstration*, I Les=*Inquiry Lesson*, I Lab=*Inquiry Laboratory*

Selama Diklat berlangsung, fasilitator menjaga lingkungan kelas tetap dalam proses belajar inkuiri (4). Cara yang dilakukan fasilitator adalah dengan melibatkan partisipasi guru secara total dalam penyelidikan; berbicara tentang proses penyelidikan; memberikan penekanan pada pembelajaran; melibatkan para guru supaya berminat dalam penyelidikan; merespon dengan tepat terhadap kontribusi guru dalam pelajaran; dan guru mengerjakan tugas secara teratur.

Pada lima komponen kegiatan lainnya walaupun sudah mencapai skor lebih dari 3,9, tetapi kegiatan fasilitator dalam memotivasi, mengarahkan untuk berdiskusi, fokus pada satu atau dua pertanyaan utama sebagai pedoman inkuiri, mengajukan pertanyaan aktif untuk informasi/ide

baru, dan menekankan pada prinsip pemahaman materi yang dipelajari masih perlu ditingkatkan untuk dapat menjadi contoh bagi guru bagaimana mengajukan pertanyaan yang baik karena dasar dari inkuiri adalah mengajukan pertanyaan. Skor yang lebih rendah (3,93) dalam kegiatan fokus pada satu atau dua pertanyaan utama sebagai pedoman inkuiri dibanding kegiatan lainnya, tampak sejalan dengan aktivitas guru pada kegiatan merumuskan dan mengajukan pertanyaan guru yang skor nya paling rendah (3,92).

Pengamatan terhadap beberapa aktivitas yang dilakukan guru selama mengikuti Diklat dari empat level memperoleh rata-rata skor 3,97. Guru sangat tertarik pada materi ajar IPA berbasis inkuiri dan berminat mengikuti kegiatan

Tabel 6. Proses Pelaksanaan Pembelajaran *In Service Learning* Jenjang Dasar

| No. Komponen kegiatan: | DL | ID | I LES | I LAB | Rata-rata |
|--|------|------|-------|-------|-----------|
| kegiatan pembelajaran mendukung pemikiran, | | | | | |
| 1. pertanyaan, dan diskusi | 4 | 4 | 4 | 3,9 | 3,98 |
| Bahan ajar mendukung pemikiran, pertanyaan, dan | | | | | |
| 2. diskusi | 3,9 | 4 | 3,9 | 4 | 3,95 |
| 3. Pembelajaran menekankan pada proses penyelidikan | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Konten pembelajaran sesuai dengan tingkatan | | | | | |
| 4. intelektual peserta diklat | 3,9 | 4 | 4 | 4 | 3,98 |
| 5. Proses pembelajaran meliputi konsep keilmuan | 4 | 3,9 | 3,9 | 3,9 | 3,93 |
| alat bantu visual digunakan sebagai alat bantu yang | | | | | |
| 6. efektif | 4 | 3,9 | 3,9 | 3,9 | 3,93 |
| Kesimpulan pembelajaran di kelas diambil berdasarkan | | | | | |
| 7. bukti | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Rata-rata | 3,97 | 3,97 | 3,96 | 3,95 | 3,96 |

Keterangan: DL=*Discovery Learning*, ID=*Interactive Demonstration*,
I Les=*Inquiry Lesson*, I Lab=*Inquiry Laboratory*

belajar (4) selama *in service learning*. Sebagian besar waktu pembelajaran digunakan guru untuk melakukan percobaan, mengumpulkan data, dan membuat kesimpulan berdasarkan data hasil percobaan. Tingginya skor (4) yang diperoleh guru pada saat membuat kesimpulan berdasarkan data hasil percobaan sejalan dengan tingginya skor (4) kesimpulan pembelajaran di kelas diambil berdasarkan bukti pada proses pembelajaran berlangsung. Begitu juga dengan kegiatan guru dalam melakukan percobaan mendapat skor yang sama tinggi (4) dengan proses pembelajaran, dimana pembelajaran menekankan pada proses penyelidikan (komponen kegiatan nomor 3). Pada lima komponen kegiatan lainnya walaupun sudah mencapai skor lebih dari 3,9, tetapi kegiatan guru dalam merumuskan dan mengajukan pertanyaan (3,92), melakukan diskusi (3,96), menyusun dan menguji hipotesis atau perkiraan (3,94), menganalisis, menginterpretasi, dan mengevaluasi data (3,95), serta merumuskan konsep (3,96) masih perlu dioptimalkan untuk mencapai kriteria tertinggi dengan skor maksimal 4,00.

Pengamatan terhadap proses pembelajaran menggunakan model Diklat Inkuiri Berjenjang dari empat level memperoleh skor rata-rata 3,96. Pembelajaran IPA berbasis inkuiri yang dimodelkan selama Diklat telah berhasil mendapat skor maksimal (4) terutama pembelajaran yang menekankan pada proses penyelidikan, dimana semua peserta dimotivasi untuk mengikuti penyelidikan, dan semua kesimpulan dibuat berdasarkan bukti yang diperoleh dari hasil penyelidikan guru.

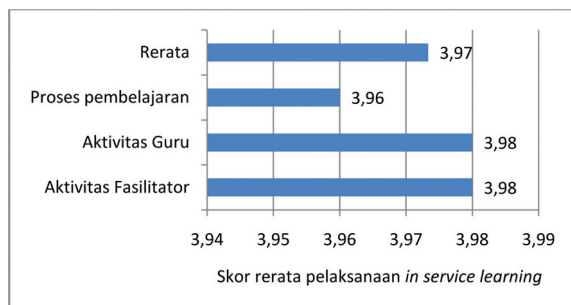
Namun demikian, masih ada lima komponen kegiatan lainnya yang memerlukan peningkatan sampai pada kriteria maksimal (4) walaupun sudah mencapai skor lebih dari 3,9, yaitu: kegiatan pembelajaran (3,98) dan penggunaan bahan ajar (3,95) yang mendukung pemikiran, pertanyaan, dan diskusi; hubungan antara konten dengan tingkat intelektual (3,98); kajian konsep ilmu secara mendalam dan terintegrasi (3,93); serta pemanfaatan alat bantu secara efektif sebagai alat tambahan (3,93).

Terdapat hubungan antara kegiatan yang dilakukan fasilitator, guru, dan proses pelaksanaan Diklat sendiri yang semuanya menunjukkan skor maksimal (4). Fasilitator telah menyediakan percobaan yang bervariasi sehingga memberikan kesempatan kepada guru untuk melakukan percobaan dan mengumpulkan data sesuai dengan keperluan. Data hasil percobaan dijadikan dasar untuk membuat kesimpulan. Proses pembelajaran yang menekankan pada proses penyelidikan menggunakan materi ajar berupa pedoman guru dan siswa telah membuat guru tertarik dan berminat mengikuti kegiatan belajar.

Hasil Observasi Pelaksanaan Diklat Jenjang Lanjut

Seperti halnya pada Diklat jenjang dasar, berdasarkan hasil pengamatan terhadap pelaksanaan pembelajaran pada Diklat jenjang lanjut, dapat disimpulkan bahwa model Diklat Inkuiri Berjenjang dapat diimplementasikan dengan baik, terlihat dari aktifitas baik fasilitator, guru,

maupun proses, cenderung menunjukkan tingkat keberhasilan yang tinggi. Hal ini dibuktikan dengan perolehan rata-rata skor 3,97 seperti tampak pada Gambar 3.



Gambar 3. Skor Rerata Pelaksanaan In Service Learning Jenjang Lanjut

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap pelaksanaan pembelajaran pada Diklat jenjang lanjut, fasilitator menunjukkan cara memfasilitasi Diklat inkuiri dan mendapat rata-rata skor (3,98) yang diperoleh baik pada kedua level maupun rata-rata keseluruhan seperti tampak pada Tabel 7.

Dari delapan kegiatan yang dilakukan fasilitator, lima diantaranya memperoleh skor maksimal (4), sedangkan tiga kegiatan lainnya masih memerlukan peningkatan walaupun sudah mencapai skor lebih dari 3,9. Kegiatan yang berhasil difasilitasi secara maksimal oleh fasilitator yaitu memotivasi guru berfikir dan bertanya kritis (kegiatan 1) dengan cara memberikan kesempatan guru lebih banyak bicara daripada fasilitator; menyajikan fenomena yang menarik dan relevan sehingga memunculkan pertanyaan-pertanyaan guru; menggunakan keterampilan pertanyaan

yang tepat seperti waktu tunggu dan berbagai tingkat keterampilan berpikir kritis; membuat guru berpikir jernih; dan menggunakan pertanyaan tindak lanjut.

Fasilitator berhasil menciptakan suasana interaksi yang banyak antara guru dengan guru dengan cara menggunakan pertanyaan aktif (kegiatan 6), mengalihkan pertanyaan-pertanyaan guru kepada guru lain sehingga memunculkan minat untuk melakukan diskusi dan perdebatan guru (kegiatan 2), guru secara aktif terlibat. Kegiatan fasilitator dalam memotivasi guru berpikir dan bertanya kritis (4) sejalan dengan proses yang terjadi dalam kegiatan pembelajaran yang selalu mendukung pemikiran, pertanyaan, dan diskusi (4). Tingginya skor yang diperoleh fasilitator (4) dalam kegiatan mengarahkan terjadinya diskusi diantara guru, mendukung kegiatan guru pada saat melakukan diskusi (3,97) walaupun belum mencapai skor maksimal.

Kegiatan fasilitator untuk memotivasi guru berfikir dan bertanya kritis, mengarahkan terjadinya diskusi, dan mengajukan pertanyaan yang dilakukan pada jenjang lanjut (4) menunjukkan peningkatan dibanding jenjang dasar (3,98). Fasilitator juga telah konsisten menjaga perannya sebagai fasilitator baik pada jenjang dasar maupun jenjang lanjut (skor 4) dengan memberikan arahan panduan daripada menjawab langsung ketika ditanya oleh guru, merespon dengan pertanyaan atau melakukan diskusi dengan guru lain, serta menghindari figur sebagai sumber utama atau orang yang paling berkuasa.

Hasil pengamatan terhadap guru selama Diklat jenjang lanjut berlangsung, menunjukkan

Tabel 7. Aktivitas Fasilitator Selama In Service Learning Jenjang Lanjut

| No. | Fasilitator: | RWA | HI | Rata-rata |
|-----|--|------|------|-----------|
| 1. | Memotivasi guru berfikir dan bertanya kritis | 4 | 4 | 4 |
| 2. | Mengarahkan terjadinya diskusi diantara guru | 4 | 4 | 4 |
| 3. | Fokus pada satu atau dua pertanyaan sebagai pedoman inkuiri | 3,9 | 3,9 | 3,9 |
| 4. | Menyediakan percobaan yang bervariasi Berperan sebagai fasilitator/mentor memberikan petunjuk sesedikit mungkin | 4 | 3,9 | 3,95 |
| 5. | Mengajukan pertanyaan aktif untuk informasi/ide baru | 4 | 4 | 4 |
| 6. | Menjaga lingkungan kelas tetap dalam proses belajar inkuiri | 4 | 4 | 4 |
| 7. | Menekankan pada prinsip pemahaman materi yang dipelajari | 3,9 | 4 | 3,95 |
| | Rata-rata | 3,98 | 3,98 | 3,98 |

Keterangan: RWA=Real World Application, HI=Hypothetical Inquiry

bahwa guru telah berperan aktif sebagai pebelajar yang baik dengan mengikuti arahan dan petunjuk fasilitator dari awal sampai kegiatan Diklat selesai. Skor rata-rata yang diperoleh adalah 3,985. Skor tiap level tiap kompetensi dapat dilihat pada Tabel 8.

Tingginya minat guru terhadap materi ajar mendorong mereka mengikuti kegiatan belajar termasuk melakukan percobaan, mengumpulkan data, dan membuat kesimpulan berdasarkan data hasil percobaan. Semuanya menunjukkan skor maksimal pada akhir pembelajaran. Dilihat dari perolehan skor rata-rata, kegiatan yang dilakukan guru dalam merumuskan dan mengajukan pertanyaan (kegiatan 3), melakukan diskusi (kegiatan 5), menyusun dan menguji hipotesis atau perkiraan (kegiatan 7), serta merumuskan konsep (kegiatan 9) belum maksimal dan masih perlu dioptimalkan, tetapi pada level HI kegiatan merumuskan dan mengajukan pertanyaan dan merumuskan konsep sudah tampak maksimal.

Perolehan skor untuk kegiatan yang sama pada jenjang lanjut telah menunjukkan peningkatan dibanding jenjang dasar.

Pengamatan terhadap proses pembelajaran menggunakan model Diklat inkuiri berjenjang dari dua level memperoleh skor rata-rata 3,96. Komponen kegiatan yang terjadi selama pembelajaran berlangsung beserta rata-rata skor untuk setiap level terlihat pada Tabel 9.

Keberhasilan fasilitator dalam memfasilitasi guru selama proses pembelajaran menunjukkan hubungan antara satu sama lain. Hal ini terlihat dari perolehan skor maksimal yang diperoleh pada tiga kegiatan (1,3,7). Semua peserta dimotivasi untuk mengikuti penyelidikan sehingga mendorong mereka untuk berpikir, bertanya, dan diskusi. Semua kesimpulan dibuat berdasarkan bukti yang diperoleh dari hasil penyelidikan guru.

Kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses penyelidikan serta pengambilan kesimpulan berdasarkan bukti secara konsisten di-

Tabel 8. Aktivitas Guru Selama *In Service Learning* Jenjang Lanjut

| No. | Guru: | RWA | HI | Rata-rata |
|-----|---|------|------|-----------|
| 1. | tertarik/berminat mengikuti kegiatan belajar | 4 | 4 | 4 |
| 2. | tertarik pada materi ajar | 4 | 4 | 4 |
| 3. | merumuskan dan mengajukan pertanyaan | 3,94 | 4 | 3,97 |
| 4. | melakukan percobaan | 4 | 4 | 4 |
| 5. | melakukan diskusi | 3,97 | 3,97 | 3,97 |
| 6. | mengumpulkan data | 4 | 4 | 4 |
| 7. | menyusun dan menguji hipotesis atau perkiraan | 3,97 | 3,94 | 3,96 |
| 8. | menganalisis, menginterpretasi, dan mengevaluasi data | 3,92 | 3,97 | 3,94 |
| 9. | merumuskan konsep | 3,97 | 4 | 3,99 |
| 10. | membuat kesimpulan berdasarkan data hasil percobaan | 4 | 4 | 4 |
| | Rata-rata | 3,98 | 3,99 | 3,985 |

Keterangan: RWA=Real World Application, HI=Hypothetical Inquiry

Tabel 9. Proses Pelaksanaan Pembelajaran *In Service Learning* Jenjang Lanjut

| No. | Deskriptor | RWA | HI | Rata-rata |
|-----|--|------|-----|-----------|
| 1. | kegiatan pembelajaran mendukung pemikiran, pertanyaan, dan diskusi | 4 | 4 | 4 |
| 2. | Bahan ajar mendukung pemikiran, pertanyaan, dan diskusi | 3,9 | 4 | 3,95 |
| 3. | Pembelajaran menekankan pada proses penyelidikan | 4 | 4 | 4 |
| 4. | Konten pembelajaran sesuai dengan tingkatan intelektual peserta diklat | 3,9 | 4 | 3,95 |
| 5. | Proses pembelajaran meliputi konsep keilmuan | 4 | 3,9 | 3,95 |
| 6. | Alat bantu visual digunakan sebagai alat bantu yang efektif | 4 | 3,8 | 3,9 |
| 7. | Kesimpulan pembelajaran di kelas diambil berdasarkan bukti | 4 | 4 | 4 |
| | Rata-rata | 3,97 | 4 | 3,96 |

Keterangan: RWA=Real World Application, HI=Hypothetical Inquiry

lakukan secara maksimal baik pada jenjang dasar maupun jenjang lanjut. Kegiatan pembelajaran mendukung pemikiran, pertanyaan, dan diskusi (1) serta proses pembelajaran meliputi konsep keilmuan (5) pada jenjang lanjut menunjukkan adanya peningkatan dibanding jenjang dasar.

Berdasarkan hasil wawancara, setelah mengikuti diklat diperoleh data terkait implementasi bahan ajar IPA berbasis inkuiri, sebagai berikut. (1) Memunyai panduan dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. (2) Meningkatkan kepercayaan diri dalam membimbing siswa selama proses pembelajaran IPA berbasis inkuiri. (3) Memahami kemampuan dasar inkuiri yang dapat digunakan untuk mengajarkan IPA. (4) Meningkatkan kemampuan untuk mengaktifkan siswa, terutama memotivasi siswa untuk bertanya. (5) Meningkatkan kemampuan dalam menyalasi keperluan alat dan bahan yang diperlukan untuk proses belajar mengajar. (6) Menambah pengalaman mengajar dengan menggunakan metode yang bervariasi. (7) Mengetahui adanya gambaran, tahap-tahap yang bisa dilakukan, cara/strategi melatih ke anak lebih mudah. (8) Proses pembelajaran sesuai dengan rencana yang sudah disiapkan sebelumnya pada RPP. (9) Tiap akhir pembelajaran ada produk siswa sebagai bahan review pembelajaran. (10) Meningkatkan kemampuan dalam hal efektivitas waktu.

Adapun kesulitan yang dihadapi guru dalam mengimplementasikan bahan ajar diantaranya adalah: (1) sebagian guru merasa kekurangan waktu untuk mengimplementasikan bahan ajar di kelasnya; (2) ada guru yang di sekolahnya tidak memiliki cukup alat yang diperlukan untuk melakukan sebagian percobaan sesuai dengan pedoman kegiatan karena jumlah siswa yang banyak; dan (3) ada guru yang tidak dapat melakukan sebagian percobaan sesuai dengan pedoman kegiatan karena sekolah sedang dalam renovasi.

Pembahasan

Implementasi bahan ajar IPA berbasis inkuiri dalam Diklat telah membantu guru belajar, memahami dan mengingat konten supaya mengajar lebih akurat (Lee dkk, 2004). Adanya bahan ajar berbasis inkuiri yang dimodelkan dalam Diklat telah meningkatkan kepercayaan guru dalam mengajar IPA dan mengurangi rasa takut terkait dengan *student center inquiry*. Diklat membuat situasi pembelajaran menjadi menyenangkan (Baseya & Francis, 2011) karena

pembelajaran sains dengan pendekatan inkuiri dapat menurunkan tekanan stress ketika sedang belajar, meningkatkan kerja memori, dan memiliki kecenderungan untuk meningkatkan keterampilan *problem solving* (Bunterm dkk. 2012). Sebagai hasil dari keterlibatan selama pelaksanaan Diklat, guru memiliki pandangan yang lebih positif terhadap IPA (Mao, 1998) dan telah merubah cara mengajar mereka. Implementasi bahan ajar telah memberikan pengembangan profesional berbasis *hands-on* yang mengandung unsur pemodelan atau menunjukkan keterampilan dan strategi baru (Ross dkk, 2011).

Diklat menggunakan bahan ajar inkuiri yang berfokus pada pedoman telah terbukti meningkatkan perubahan pengajaran (Ermeling, 2010), meningkatkan kemampuan memahami dan melakukan inkuiri guru terutama dalam pelaksanaan laboratorium inkuiri terbimbing, kemampuan bertanya, dan diskusi setelah kegiatan laboratorium (Banerjee, 2010). Tingginya minat guru pada penggunaan bahan ajar ditunjukkan oleh skor yang maksimal kemungkinan disebabkan karena bahan ajar berisi kegiatan pembelajaran yang bervariasi dan bersifat baru. Bahan ajar yang digunakan telah meningkatkan motivasi, minat, serta rasa percaya diri (Lee, 2004; Ostermeier, 2010; Trna, Trnova, & Sibor, 2012). Peningkatan pengetahuan inkuiri sebagai dampak Diklat yang diperoleh dari penggunaan bahan ajar berpengaruh terhadap keyakinan guru mengajar IPA berbasis inkuiri di dalam kelas (Saad & Bou Jaoude, 2012).

SIMPULAN

Berdasarkan uraian hasil analisis data dan pembahasan secara umum dapat disimpulkan bahwa bahan ajar IPA berbasis inkuiri dapat diimplementasikan dengan baik pada pelaksanaan Diklat inkuiri berjenjang. Pada pelaksanaan Diklat, fasilitator mempraktikkan penggunaan bahan ajar dengan sangat baik. Hal itu terbukti dari perolehan skor hasil observasi pelaksanaan kegiatan pembelajaran yang tinggi. Demikian pula dengan proses pembelajaran yang berjalan dengan sangat baik. Semua tahapan dilalui sesuai dengan panduan yang ada di dalam pedoman guru dan pedoman siswa. Guru menunjukkan antusiasme yang tinggi ketika mengikuti pembelajaran Diklat menggunakan bahan ajar yang sudah disiapkan. Guru menganggap bahan ajar berupa pedoman kegiatan telah membantu mereka memenuhi

kebutuhan sumber belajar dan meningkatkan kepercayaan diri untuk membimbing siswa dalam proses pembelajaran IPA berbasis inkuiri.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya disampaikan kepada manajemen SEAMEO QITEP in Science yang telah memfasilitasi pelaksanaan penelitian iniberikut narasumber yang telah membantu melakukan pemodelan bahan ajar IPA berbasis inkuiri selama Diklat berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Banerjee, A. 2010. "Teaching Science Using Guided Inquiry as the Central Theme: A Professional Development Model for High School Science Teachers". *Journal Fall*, 19 (2).
- Baseya, J.M. & Francis, C.D. 2011. "Design of inquiry-oriented science labs: impacts on students' attitudes". *Research in Science & Technological Education*, 29 (3), hlm. 241-255.
- Bunterm, T. et al., (2012). "Impact of Inquiry in Science Education on Working Memory, Saliva Cortisol and Problem Solving Skill". *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, hlm. 5387 – 5391.
- Collete, dkk. 1994. *Science Instruction in The Middle and Secondary Schools*. New York: MacMillan Pub.Co.
- Dahar, R.W. 1991. *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Ermeling, B.A. 2010. "Tracing the Effects of Teacher Inquiry on Classroom Practice". *Teaching and Teacher Education*, 26, hlm. 377–388.
- Hewson, P.W. dkk. 2001. "Equitable Science Education in Urban Middle Schools: Do Reform Efforts Make a Difference?". *Journal of Research in Science Teaching*, 38, hlm. 1130–1144.
- Joyce, B. M, Weil dan Showers, B. 2000. *Models of Teaching*. Boston-London: Allyn and Bacon.
- Kahle, J.B., Meece, J., & Scantlebury, K. (2000). Urban African American Middle School Science Students: Does Standards-Based Teaching Make a Difference? *Journal of Research in Science Teaching*, 37, hlm. 1019–1041.
- Knapp, M.S. & Plecki, M.L. 2001. "Investing in the Renewal of Urban Science Teaching". *Journal of Research in Science Teaching*, 38, hlm. 1089–1100.
- Krisandi, A.D.S. dan Rusmawan. 2015. "Kendala Guru Sekolah Dasar dalam Implementasi Kurikulum 13". Dalam *Cakrawala Pendidikan*, Jurnal Ilmiah Pendidikan, XXXIV (3) hlm. 457-467.
- Lee, O. dkk. 2004. "Professional Development in Inquiry-Based Science for Elementary Teachers of Diverse Student Groups". *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), hlm. 1021–1043.
- Mao, S.L. & Chang, C.Y. 1998. "Impacts of an Inquiry Teaching Method on Earth Science Students' Learning Outcomes and Attitudes at the Secondary School Level". *Proc. Natl. Sci. Counc. ROC(D)*, 8 (3), hlm. 93-101.
- National Research Council. 1996. *National Science Education Standards*. Washington: National Academy Press.
- National Research Council. 2000. *Inquiry and the National Science Education Standards, a Guide for Teaching and Learning*. Washington: National Academy Press.
- National Science Teacher Association 2003. *Standard for Science Teacher Preparation*. America.
- Ostermeier, C., Prenzel, M., & Duit, R. 2010. "Improving Science and Mathematics Instruction: The SINUS Project as an Example for Reform as Teacher Professional Development". *International Journal of Science Education*.
- Palmer, D.H. 2009. "Student Interest Generated During an Inquiry Skills Lesson". *Journal*

- of Research in Science Teaching*, 46(2), hlm.147-165.
- Ross, D. dkk. 2011. *Secrets of successful professional development*. Lesson from award-winning teacher. A joint report of the University of Florida lastinger center for learning and the foundation for excellence in education Gainesville, Fla.: Lastinger Center for Learning.
- Rotherham, A. J, and Willingham, D. 2009. "Educational Leadership: Teaching for the 21st Century Skills", *The Challenges Ahead*,67(1), hlm.16-21.
- Saad, R. & BouJaoude, S. 2012. "The Relationship Between Teacher's Knowledge and Beliefs About Science and Inquiry and Their Classroom Practices". *Eurasian Journal of Mathematics, Sci and Technology Education*,8(2), hlm. 113-8.
- Spillane, J.P. dkk. 2001. "Urban School Leadership for Elementary Science Instruction: Identifying and Activating Resources in an Undervalued School Subject". *Journal of Research in Science Teaching*, 38, hlm. 918–940.
- Sund & Trowbridge. 1973. *Teaching Science by Inquiry in the Secondary School*. Columbus: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Trna, J., Trnova., dan Sibor, J. 2012. "Implementation of Inquiry-Based Science Education in Science Teacher Training". *Journal of educational and Instructional Studies in The World*, 2 (4), hlm. 23.
- Trowbridge, L.W., R.W. Bybee 1990. *Becoming a Secondary School Science Teacher*. Melbourne: Merrill Publishing Company.
- Wenning, C. J. 2010. "Levels of Inquiry: Using Inquiry Spectrum Learning Sequences to Teach Science". *Journal of Physics Teacher Education Online*, 5(4), 11-19.
- Yager, R.E. dan Akcay, H. 2010. "The Advantages of an Inquiry Approach for Science Instruction in Middle Grades". *School Science and Mathematics*,110(1), hlm. 5–12.