



SCI-01

QUALITY IMPROVEMENT OF LEARNING PROCESS AND BASIC COMPETENCY OF STUDENT'S PHYSICS IN USING "5E" MODELS OF LEARNING

A. Istri Rai Sudiatmika

(Faculty of Maths and Science Education Ganesha University of Education Singaraja Bali
r_sudiatmika@yahoo.com)

ABSTRACT

The aim of this research was to 1) improve learning process, 2) promote basic competency of science among the students, and 3) describe their responses towards 5E model of learning. This study was conducted at Class II/E SLTP Negeri 6 Singaraja by involving 35 students. This was an action based research consisted of 2 cycles with the topics respectively: temperature (Cycle 1) and heat (Cycle 2). The data on the learning process were collected by using an observation guide, mastery of physics concepts were collected by a test, life skills (involving personal, academic, social and vocational skills) and the students' responses toward 5 E models by using quetionary.

The result showed that: (1) there was an improve on learning process, (2) increase on the students' basic competency science, and (3) the students' responses were sufficiently positive to the implementation of 5E models of learning.

Keywords: 5E models of learning, learning process, physics concepts.

PENDAHULUAN

Model pembelajaran merupakan salah satu komponen pendukung keberhasilan proses belajar mengajar (Sunarno, 1998). Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan adalah model pembelajaran "5E" (Collete & Chiappetta, 1994; Eisenkraft, 1997). Model pembelajaran "5E" merupakan perwujudan dari filosofi konstruktivisme tentang belajar dan pembelajaran dengan asumsi bahwa "pengetahuan dibangun dalam pikiran pelajar". Model pembelajaran ini kemudian dielaborasi ke dalam inkuiri (Suastra, 2002). Dengan demikian secara tidak langsung keuntungan dari pendekatan inkuiri dalam pembelajaran akan dapat diperoleh melalui penerapan model pembelajaran "5E". Adapun keuntungan dari pendekatan inkuiri adalah sebagai berikut: 1) Pengajaran menjadi berpusat pada siswa (*student-centered*); 2) Proses belajar melalui inkuiri dapat membentuk dan mengembangkan konsep diri; 3) Tingkat pengharapan bertambah; 4) Belajar inkuiri dapat mengembangkan bakat kemampuan individu; 5) Menghindarkan siswa dari cara-cara belajar tradisional yang cenderung menghafal; 6) Memberikan waktu bagi siswa untuk mengasimilasi dan mengakomodasi informasi.

Model pembelajaran "5E" mengandung lima fase pembelajaran yang meliputi fase *Engagement* (pengikutsertaan), Eksplorasi, Eksplanasi, Elaborasi dan Evaluasi. Melalui lima fase dalam pembelajaran maka diharapkan nantinya akan dapat memfasilitasi siswa untuk meningkatkan aktifitasnya baik dalam melakukan percobaan, mengemukakan pendapat serta mengajukan pertanyaan dalam menemukan dan mengkonstruksi sendiri pengetahuannya. Bruner (Sadia, 1996) menyatakan bahwa pengetahuan yang diperoleh dengan belajar penemuan memiliki beberapa kebaikan. Pertama, pengetahuan itu bertahan lama atau lama dapat diingat, atau lebih mudah diingat, dibandingkan dengan pengetahuan yang dipelajari dengan cara lain. Kedua, hasil belajar penemuan memiliki efek transfer yang lebih baik dibandingkan hasil belajar lainnya. Ketiga, secara menyeluruh belajar penemuan dapat meningkatkan penalaran siswa dan kemampuan untuk berpikir secara bebas. Disamping itu juga, secara khusus belajar penemuan melatih keterampilan-keterampilan kognitif siswa untuk menemukan dan memecahkan masalah secara mandiri. Keterampilan kognitif yang digunakan oleh para saintis sebagai pendekatan sistematik dalam menyelesaikan

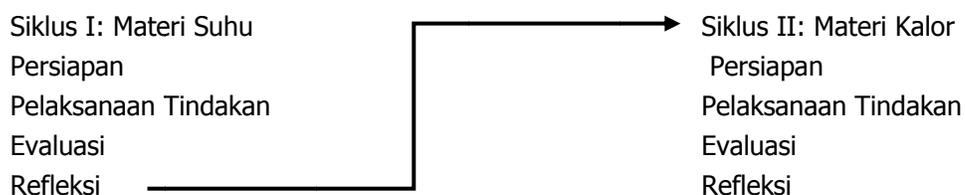
masalah adalah merupakan keterampilan proses (Kurniati, 2001). Dengan demikian, ketiga aspek dari kompetensi dasar fisika (pengetahuan, keterampilan dan sikap) akan dapat terintegrasi dalam proses pembelajaran. Hal ini nantinya akan berdampak pada meningkatnya kompetensi dasar fisika siswa.

Berdasarkan permasalahan tersebut di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Meningkatkan kualitas proses pembelajaran fisika di kelas II_E SLTP Negeri 6 Singaraja.
2. Meningkatkan kompetensi dasar fisika siswa kelas II_E SLTP Negeri 6 Singaraja.
3. Mendeskripsikan dan menganalisis respon siswa terhadap implementasi model pembelajaran "5E" pada pelajaran fisika.

METODE PENELITIAN

Penelitian tindakan kelas ini dilakukan di kelas IIE SLTP Negeri 6 Singaraja dengan melibatkan 35 orang siswa. Penelitian ini meliputi dua siklus dengan rincian kegiatan setiap siklusnya sebagai berikut.



Persiapan

Observasi terhadap kegiatan belajar mengajar sains di kelas dan interviu dengan guru untuk mendapatkan informasi apakah guru mengeksplorasi pengetahuan awal siswa maupun mengembangkan keterampilan proses sains, serta apa kendala-kendala yang dihadapi selama mengajar sains di kelas ? Selanjutnya memantapkan penguasaan konsep-konsep tentang suhu serta keterampilan bagi guru pengajar di kelas II. Peneliti bersama guru menyusun program dan skenario pembelajaran serta mempersiapkan peralatan dan bahan yang diperlukan dalam kegiatan. Contoh rancangan model pembelajaran 5E dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1: Sintaks Model Pembelajaran 5E

Tahap	Kegiatan
<i>Enga-gement</i>	<ul style="list-style-type: none">• Pada fase ini guru memusatkan perhatian siswa pada konsep, prinsip atau masalah yang akan di pelajari. Aktivitas ini dapat berbentuk pertanyaan, ketidakcocokan suatu fenomena fisis, interpretasi siswa terhadap suatu masalah, teka-teki, atau strategi lain yang dapat digunakan untuk mengikutsertakan dan memfokuskan siswa pada tugas pembelajarannya. Rasa tertarik akan menjadi dasar untuk menumbuhkembangkan minat dan motivasi belajar siswa. Hal ini secara tidak langsung akan membantu guru untuk mengidentifikasi konsep-konsep awal yang dimiliki siswa.• Sebagai contoh pertanyaan pendahuluan untuk menggali prakonsepsi siswa misalnya: Dapatkah tangan dipakai untuk mengukur suhu?• Beberapa siswa ada yang menjawab dapat, dengan alasan kalau mereka sakit panas ibu meraba kepalanya dengan tangannya.• Apapun dugaan siswa, guru tidak perlu menyalahkan atau membenarkan jawaban siswa. Biarlah siswa menjawabnya melalui penyelidikan pada fase berikutnya.



<p><i>Exploration</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Selama fase eksplorasi, siswa mengumpulkan informasi, mengetes ide-ide mereka, merekam hasil pengamatan, melakukan eksperimen dan sebagainya, sehingga para siswa akan mempunyai pengalaman yang umum dan konkret, dan mereka mulai membangun konsep-konsep serta keterampilan-keterampilan. • Guru mengawasi aktivitas dan memberikan siswa waktu dan kesempatan untuk menginvestigasi objek, materi, dan situasi berdasarkan ide-ide dari masing-masing siswa tentang fenomena tersebut. • Guru menyarankan kepada siswa untuk merancang suatu eksperimen/penyelidikan untuk menjawab permasalahan yang muncul pada fase <i>engagement</i>. • Guru menyarankan agar siswa mencatat data hasil pengamatannya dan kemudian melaporkannya sebagai bagian dari tugas kelompok. • Guru memberikan bimbingan seperlunya untuk melakukan investigasi objek, materi dan situasi dan mencatat hasil pengamatan berdasarkan ide-ide mereka sendiri. Fase ini adalah untuk menyediakan pemerolehan pengalaman nyata bagi siswa dimana mengajak siswa secara langsung pada fenomena atau situasi yang mereka selidiki.
<p><i>Explanation</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan diskusi untuk menjelaskan dan memberikan komentar terhadap hasil pengamatan masing-masing kelompok dengan menggunakan ide dan kata-kata mereka sendiri. Kegiatan ini memberi kesempatan bagi siswa untuk mengekspresikan pemahamannya dan menerima umpan balik dari orang lain. • Siswa disarankan untuk menemukan pola, keterkaitan antar konsep, dan menjawab permasalahan-permasalahan yang ditemukan.
<p><i>Elaboration</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan klarifikasi atas gagasan siswa yang masih bersifat miskonsepsi dan memberi kesempatan kepada siswa untuk membuat jalinan konsep dalam struktur kognitifnya dengan cara mengaitkan atau mengembangkan konsep-konsep dan keterampilan-keterampilan yang diperolehnya pada situasi yang berbeda. Aplikasi informasi atau keterampilan baru yang mereka peroleh adalah merupakan umpan balik dalam konteks baru, dengan demikian membuat belajar menjadi lebih bermakna. • Fase elaborasi dapat dilakukan berulang untuk memperkuat kognisi siswa.
<p><i>Evaluation</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fase ini dimaksudkan untuk memanggil kembali ide-ide, pengetahuan atau keterampilan siswa yang telah mereka pelajari. Aktivitas ini juga untuk membantu mengumpukan balik hasil belajar siswa. • Contoh pertanyaan evaluasi yang dapat diajukan oleh guru: • Apakah yang terjadi jika segelas air dingin dicampur dengan segelas air panas? • Lakukan pengukuran terhadap segelas air dingin dan segelas air panas. Kemudian ukur pula suhu air setelah keduanya dicampur. Apakah kesimpulanmu?

Selanjutnya, melatih guru yang akan ditugaskan untuk mengimplementasikan model pembelajaran 5E yang telah disusun.

Pelaksanaan Tindakan

Pada tahap ini mengimplementasikan model pembelajaran 5E yang telah dirancang pada tahap persiapan dengan topik suhu. Selama proses pembelajaran juga dilakukan observasi cara belajar siswa dan aktivitas belajar mengajar di kelas yang meliputi kemampuan memahamai konsep, melakukan eksperimen, membuat laporan, bertanya/menjawab pertanyaan guru atau teman lainnya.



Evaluasi

Evaluasi tindakan pada siklus I meliputi penguasaan konsep fisika siswa, sikap siswa, kinerja siswa, dan respon siswa terhadap pembelajaran 5E.

Refleksi

Refleksi dilakukan untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan implementasi model pembelajaran 5E dalam pelajaran fisika, seperti aktivitas belajar siswa, kompetensi dasar siswa, dan kendala yang ditemui selama pembelajaran. Hasil refleksi ini digunakan untuk perbaikan pada siklus II dengan tahapan yang sama dengan siklus I tetapi topiknya adalah kalor.

Penguasaan konsep siswa pada setiap siklusnya dikumpulkan dengan tes hasil belajar buatan guru. Keterampilan proses sains siswa dikumpulkan dengan teknik observasi dengan bantuan pedoman observasi. Aspek-aspek keterampilan proses sains meliputi (1) merencanakan percobaan, (2) melaksanakan prosedur percobaan, (3) pengumpulan data percobaan, (4) membuat laporan, (5) mengkomunikasikan hasil secara verbal.

Sikap siswa yang diamati dalam pembelajaran fisika dengan model 5E meliputi : (1) menyajikan data sesuai dengan fakta yang diamati (obyektivitas), (2) kritis terhadap temuan, pendapat siswa dan guru, (3) mau mengubah pandangannya bila ada fakta baru muncul, dan (4) tekun bekerja dan tidak cepat putus asa.

Respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran model 5E dikumpulkan dengan kuesioner yang terdiri dari 10 item. Tiap item memiliki skor maksimal 5 dan skor minimal 1.

Seluruh data penelitian dianalisis secara deskriptif dan dilaporkan secara deskriptif dan naratif. Kriteria keberhasilan penelitian tindakan adalah (1) prestasi belajar siswa (penguasaan konsep dan aplikasi konsep) berada dalam kategori baik dan ketuntasan klasikal minimal 85 %; (2) rerata keterampilan proses sains berada dalam kategori baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian tindakan kelas yang dilakukan pada kelas II_E SLTP Negeri 6 Singaraja, pertemuan pertama peneliti membagi siswa dalam tujuh kelompok yang masing-masing kelompok terdiri dari 5 orang siswa. Pembentukan kelompok sepenuhnya diserahkan kepada siswa untuk mencari teman yang akan diajak dalam satu kelompok.

Dalam proses pembelajaran, kegiatan yang dilakukan disesuaikan dengan fase-fase pembelajaran menurut model pembelajaran "5E". Setiap saat peneliti memonitor dan membimbing siswa yang menemukan kesulitan dan permasalahan baik ketika mereka melakukan percobaan maupun saat berdiskusi kelompok.

Berdasarkan hasil pengamatan peneliti, pada fase *engagement* berbagai gagasan/ide awal siswa muncul terkait dengan konsep yang akan diajarkan. Sebagai contoh, ketika siswa ditanya dapatkah tangan digunakan untuk mengukur suhu? Beberapa siswa ada yang menjawab dapat dengan alasan kalau sakit panas ibu biasanya meraba kepala adik dengan tangannya. Di sisi lain, pada fase eksplorasi ada beberapa kelompok yang belum memahami petunjuk kerja yang termuat dalam LKS sehingga mereka harus membaca dan memahami petunjuk kerja terlebih dahulu. Hal ini membuat alokasi waktu yang dibutuhkan menjadi lebih lama dari yang telah direncanakan.

Hasil observasi keterampilan proses sains siswa selama dilaksanakan pembelajaran 5E seperti pada tabel di bawah ini. Berdasarkan Tabel 2 keterampilan proses sains pada siklus I sebesar 2,06 dan siklus II sebesar 2,27. Berarti mengalami peningkatan, akan tetapi sama-sama berkualifikasi baik. Jika kriteria keberhasilan ditinjau dari keterampilan proses sains telah memenuhi. Namun, pada pelaksanaannya masih



banyak kendala yang perlu diatasi untuk penyempurnaan selanjutnya, terutama pada keterampilan menyusun laporan dan mengkomunikasikan secara verbal. Hasil observasi sikap siswa dalam pembelajaran 5E diperoleh rerata sebesar 2,0 (berada dalam kategori baik). Selanjutnya pada siklus II dengan rerata skor 2,27 (berada dalam kualifikasi sangat baik). Sikap siswa yang masih kurang berkembang pada siklus I adalah sikap kritis.

Tabel 2: Data Keterampilan Proses Sains Siklus I dan Siklus II

No	Aktivitas Inkuiri Terbimbing	Rerata Skor Siklus I	Rerata Skor Siklus II
1.	Merencanakan percobaan	2,23	2,66
2.	Melaksanakan prosedur percobaan	2,46	2,63
3.	Pengumpulan data percobaan	2,11	2,31
4.	Membuat laporan percobaan	1,83	2,14
5.	Mengkomunikasikan hasil secara verbal	1,57	1,89
	Rata-rata Skor Total	2,06	2,27

Ditinjau dari prestasi belajar siswa, pada siklus I rerata skornya 6,75 dan siklus II sebesar 6,88 sama-sama berkualifikasi baik namun sudah ada peningkatan. Hal ini terjadi karena tindakan yang diberikan telah mampu membangkitkan motivasi belajar siswa melalui berbagai aktivitas 5E. Di samping itu, sikap siswa dalam pembelajaran yang baik, memberikan kontribusi pada prestasi belajarnya (penguasaan konsepnya). Namun, dilihat ketuntasan belajar klasikal siswa, pada siklus I belum mencapai 85 %. Hal ini menandakan perlu dilakukan refleksi untuk memperbaiki tindakan selanjutnya (siklus II). Masih belum tercapainya ketuntasan klasikal disebabkan karena beberapa kendala dan permasalahan seperti telah peneliti uraikan pada hasil refleksi siklus I. Pada proses pembelajaran siklus I, peneliti memberikan kebebasan kepada siswa dalam memilih anaggota kelompoknya. Peneliti beranggapan bahwa dengan diberikan kebebasan dalam menentukan anggota kelompoknya, maka siswa akan cenderung untuk memilih rekannya yang sudah biasa diajak belajar bersama. Dengan demikian akan terjadi komonikasi yang saling timbal balik diantara anggota kelompok tersebut

Akan tetapi tindakan yang peneliti tempuh ini membawa dampak yang tidak diharapkan. Terdapat beberapa orang siswa yang tingkat kemampuannya relatif lebih baik dibandingkan dengan siswa yang lain mengumpul hanya pada kelompok tertentu. Di sisi lain, terdapat beberapa siswa yang kemampuannya relatif rendah terkumpul dalam satu kelompok. Hal ini menyebabkan terjadinya dominasi oleh kelompok tertentu pada proses pembelajaran. Kelompok yang memiliki tingkat kemampuan yang lebih tinggi, cenderung lebih aktif dan mendominasi dalam setiap kegiatan diskusi maupun saat melakukan percobaan. Selain permasalahan diatas, terdapat pula permasalahan lain yang muncul pada siklus I antara lain: tersitanya waktu belajar hanya untuk memahami petunjuk kerja yang ada pada LKS. Permasalahan ini muncul karena kesalahan peneliti yang membagikan LKS begitu kegiatan pembelajaran akan dimulai; Kurangnya motivasi dari luar menyebabkan sebagian siswa masih enggan untuk terlibat secara aktif dalam setiap fase pembelajaran. Sebagian dari mereka masih beranggapan bahwa keaktifan mereka dalam setiap kegiatan pembelajaran tidak memperoleh penilaian. Anggapan siswa ini juga menyebabkan mereka enggan untuk mengemukakan pertanyaan ketika mereka menemukan kesulitan/permasalahan. Untuk mengatasi permasalahan-permasalahan seperti di atas, peneliti melakukan beberapa tindakan perbaikan seperti telah peneliti uraikan pada hasil refleksi siklus I. Setelah diadakan penyempurnaan dan perbaikan terhadap kendala dan permasalahan yang ditemukan, pada siklus II skor yang diperoleh siswa pada masing-masing



aspek (kognitif, afektif dan psikomotor) sudah lebih baik dibandingkan dengan skor yang diperoleh siswa pada siklus I. Pada pelaksanaan tindakan siklus II, diperoleh penguasaan konsep siswa dengan rerata kelas sebesar 6,88 (kualifikasi baik) dan ketuntasan klasikalnya 91 %. Jika dibandingkan dengan hasil yang diperoleh pada siklus I, maka hasil yang diperoleh pada siklus II ini mengalami peningkatan yang cukup berarti.

Sehubungan dengan respon siswa, siswa memiliki tanggapan yang baik terhadap penerapan model pembelajaran "5E" di kelasnya. Hal ini dapat dilihat dari skor rerata yang diperoleh sebesar 42, yang termasuk dalam kategori positif. Sebagian besar dari mereka menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran "5E" dapat membantu mereka dalam memahami konsep-konsep fisika, menambah wawasan, materi dapat diingat lebih lama, tertuntun dan mereka juga menyatakan bahwa model pembelajaran "5E" perlu diterapkan pada pembelajaran fisika berikutnya.

Keberhasilan yang dicapai ini salah satunya disebabkan oleh tindakan perbaikan yang peneliti lakukan. Disamping itu juga, berhasilnya penelitian yang dilakukan karena adanya beberapa faktor pendukung seperti: (1) jumlah siswa sebanyak 35 orang, akan memberikan kemudahan kepada peneliti dalam mengoptimalkan pengelolaan kelas dan mengases keterampilan proses dan sikap, (2) tersedianya fasilitas pendukung seperti sarana laboratorium sains yang cukup memadai turut berkontribusi terhadap kualitas pembelajaran 5E.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan: 1) implementasi model pembelajaran "5E" dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran fisika; 2) Implementasi model pembelajaran "5E" dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan kompetensi dasar fisika (penguasaan konsep, sikap dan keterampilan proses sains) siswa kelas IIE SLTP Negeri 6 Singaraja; dan 3) siswa memberikan respon yang positif terhadap implementasi model pembelajaran "5E" dalam pembelajaran fisika.

DAFTAR PUSTAKA

- Collete, T. A. dan Chiappetta, L. E. 1994. *Science Instruction In The Middle And Secondary Schools*, Third Edition. Newyork: Macmillan Publising Company
- Eisenkraft, A. (1997). *Expanding the 5E Model*. <http://www.its-about-time.com/iat/5e.pdf>.
- Kurniati, T. 2001. "Pembelajaran Pendekatan Keterampilan Proses Sains Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Siswa". Tesis (Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar Magister Pendidikan Bidang Studi Pendidikan Biologi Sekolah Lanjutan). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung
- Puskur, Balitbang Depdiknas (a). 2002. *Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Fisika di SLTP dan MTS*. Jakarta: Depdiknas
- Sadia, W. 1996. "Pengaruh Prior Knowledge Dan Strategi Conceptual Change Dalam Pembelajaran Ilmu pengetahuan Alam (IPA) Di Sekolah Menengah Pertama". Laporan Penelitian. STKIP Negeri Singaraja
- Suastra, W. 2002 "Mengembangkan Inkuiri Ilmiah Melalui Demonstrasi Terbimbing Dalam Pembelajaran Fisika". Makalah. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung
- Sunarno, W. (1998). *Model Remediasi Miskonsepsi Dinamika dengan menggunakan Animasi Simulasi dengan Komputer*. Desertasi pada IKIP Bandung: tidak diterbitkan.
- Trowbridge dan Bybee. 1990. *Becoming A Secondary School Science Teacher* 5th ed. USA: Merill Publishing Company.



SCI-02

DUAL MODE INSERVICE TRAINING AS AN ALTERNATIVE TEACHERS PROFESSIONAL DEVELOPMENT PROGRAM

Ari Widodo, Riandi, dan Nurul Hana
(FPMIPA UPI)

ABSTRACT

Teachers professional development has been a central focus of the Indonesian government, especially in the last few years following the issue of teachers certification. Indeed, a number of teachers professional development program have been launched by the government. However, it seems that they gave very little impact on the improvement of teachers teaching practice. Teachers professional development programs always encountered with difficult problems, partly due to limited budget, the number of the teachers, and geographical hindrance. An alternative teachers professional development is needed to the existing teachers professional development program. This paper deal with a dual mode inservice program. The result presented is the result of the first year study of a three-year research project.

PENDAHULUAN

Guru sebagai ujung tombak pendidikan merupakan salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan pendidikan. Oleh karena itu muncul berbagai usaha untuk meningkatkan profesionalisme guru. Pembinaan profesionalisme guru di Indonesia dilaksanakan oleh berbagai pihak, mulai dari tingkat pemerintahan pusat (Depdiknas), pemerintahan daerah (Dinas), dan tingkatan sekolah. Selain unsur yang berasal dari kelembagaan pemerintah, terdapat pula yang berasal dari organisasi profesi seperti PGRI, ISPI, HISPPIPAI maupun dari pihak lain, misalnya perguruan tinggi. Semua pihak tersebut pada dasarnya ikut berperan serta dalam pembinaan profesionalisme guru. Pembinaan profesionalisme guru pada tingkat sekolah dilakukan oleh kepala sekolah dan MGMP sekolah yang dalam pelaksanaannya dilakukan dalam bentuk pertemuan periodik untuk mendiskusikan peningkatan kualitas pembelajaran. Pembinaan yang berasal dari pihak lain dilakukan dalam berbagai bentuk, baik itu seminar, lokakarya, dan penataran.

Sekalipun sudah banyak program peningkatan profesionalisme guru yang telah dilakukan, namun kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kualitas pembelajaran di dalam kelas tidak banyak berubah. Setelah mengikuti suatu kegiatan penataran, cara guru mengajar tetap saja seperti sebelum mengikuti kegiatan penataran. Bahkan hasil pelatihan yang sudah berhasil baik ternyata juga tidak dapat dipertahankan keberlanjutannya (Adey, 2004). Berdasarkan survei yang telah kami lakukan (Widodo, Riandi, Amprasto & Ana Ratna Wulan, 2006) diperoleh hasil sebagai berikut

1. Program peningkatan profesionalitas guru hendaknya memperhatikan aspek pemerataan. Keluhan yang sering diungkapkan oleh para guru adalah bahwa ada orang-orang tertentu yang seringkali mendapatkan kesempatan untuk mengikuti berbagai kegiatan sedangkan sebagian yang lain tidak/jarang mendapatkan kesempatan.
2. Program-program peningkatan profesionalisme guru-guru sains yang telah ada jarang sekali membahas permasalahan yang ada di lapangan. Walaupun materi yang disajikan bisa dipahami dengan baik oleh para guru namun sulit diimplementasikan.
3. Program-program peningkatan profesionalisme guru-guru sains yang telah ada jarang sekali diikuti dengan monitoring dan evaluasi.
4. Pengayaan materi sains terkini dan metode pembelajaran merupakan dua topik kegiatan yang perlu dilakukan. Penelitian yang dilakukan oleh Jeanpierre, Oberhauser dan Freeman (2005) menunjukkan



bahwa peningkatan penguasaan guru akan materi berpengaruh keberhasilan program peningkatan profesionalisme guru.

Secara teknis pelaksanaan program peningkatan profesionalisme yang konvensional seringkali juga berhadapan dengan beberapa permasalahan terkait kemampuan pemberi layanan dan juga kondisi geografis Indonesia.

1. Jumlah guru yang harus mendapatkan layanan pengembangan profesionalisme jauh lebih besar dibandingkan dengan kemampuan lembaga-lembaga (LPMP, P4TK, dan perguruan tinggi) yang bisa memberikan layanan. Akibatnya dengan sistem yang telah ada, hanya sedikit sekali guru yang mendapatkan kesempatan mengikuti program peningkatan profesionalisme. Sebagian besar guru justru belum berkesempatan mengikuti kegiatan-kegiatan dalam rangka peningkatan profesionalisme.
2. Kondisi geografis Indonesia yang sangat luas dan medan yang berat menyebabkan banyak guru (terutama guru-guru yang tinggal di daerah terpencil) seringkali tidak pernah mendapat kesempatan mengikuti program yang ditawarkan.

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk meningkatkan profesionalitas guru-guru biologi sehingga pada gilirannya bisa meningkatkan kualitas dan hasil pembelajaran biologi di sekolah. Adapun tujuan khusus yang akan dicapai adalah:

1. Memperluas jangkauan pemberian layanan profesional kepada guru-guru biologi.
2. Meningkatkan pemahaman konsep guru-guru, terutama tentang perkembangan biologi terkini.
3. Meningkatkan pengetahuan guru-guru tentang pendekatan dan metode pembelajaran terkini.
4. Meningkatkan kemampuan guru dalam menggunakan media pembelajaran, terutama ICT.

Keterbatasan penyelenggara dan guru dalam hal waktu, tenaga, dana, sumber dan daya manusia merupakan salah satu faktor penghambat untuk melakukan program peningkatan profesionalisme guru sebagaimana yang diuraikan di atas. Dengan memanfaatkan kemajuan teknologi komunikasi saat ini, sesungguhnya keterbatasan-keterbatasan tersebut bisa ditekan. Dengan memanfaatkan fasilitas internet, program-program peningkatan profesionalisme guru dapat dilakukan dengan model *dual mode*. Maksudnya, bagian-bagian tertentu dalam program peningkatan profesionalisme guru dilakukan secara konvensional melalui tatap muka dan ada bagian-bagian tertentu yang dilakukan dengan memanfaatkan internet.

Program belajar dengan memanfaatkan teknologi internet (*e-learning*) sesungguhnya sudah mulai banyak dilakukan. Meskipun demikian *e-learning* belum banyak dilakukan untuk program *inservice* bagi guru-guru. Penggunaan *e-learning* sebagai bagian dari program *dual mode* untuk peningkatan profesionalisme guru bisa mengatasi keterbatasan model program peningkatan profesionalisme yang konvensional.

Pertama, dengan sistem *dual mode*, faktor waktu tidak terlalu menjadi masalah. Guru terikat dengan tugas mengajar yang tertentu waktunya. Sungguh tidak mungkin apabila guru harus meninggalkan kelas dalam waktu lama karena harus mengikuti program peningkatan profesionalisme. Dengan sistem *dual mode*, guru tidak perlu terlalu lama meninggalkan sekolah. Hanya pada tahap awal program saja guru harus meninggalkan kelas. Pada tahap implementasi program guru bisa mengikuti program peningkatan profesionalisme dengan memanfaatkan fasilitas internet.

Kedua, kondisi Indonesia yang sangat luas, membuat jarak menjadi permasalahan penting. Sungguh tidak efisien dari segi waktu maupun biaya apabila guru-guru harus melakukan perjalanan yang jauh hanya untuk mengikuti suatu pertemuan yang hanya berlangsung beberapa jam atau beberapa hari saja. Dengan memanfaatkan internet, guru tidak perlu melakukan hal ini lagi sebab program peningkatan profesionalisme guru bisa diperolehnya melalui internet.



Ketiga, monitoring keterlaksanaan program dan dukungan pasca program merupakan salah satu faktor penting yang menyebabkan guru tidak dapat menerapkan apa yang telah diperoleh dalam program peningkatan profesionalisme. Dengan sistem *dual mode* penyelenggara dan guru masih dapat terus berkomunikasi dan memberikan dukungan.

Keempat, salah satu kelemahan sistem pengembangan profesionalisme guru yang telah ada adalah kurangnya perhatian terhadap kebutuhan individual setiap guru. Program-program peningkatan profesionalisme guru yang telah ada pada umumnya berisikan sesuatu yang dinilai diperlukan/bisa dilakukan oleh semua guru. Permasalahan pembelajaran yang dihadapi setiap guru sangatlah beragam dan seringkali bersifat khusus. Oleh karena itu program peningkatan profesionalisme guru hendaknya bisa memberikan ruang untuk mengakomodasi kebutuhan guru yang sifatnya relatif individual. Model *dual mode* akan bisa melakukan ini sebab guru bisa memilih jenis program yang lebih sesuai dengan kebutuhannya dan bisa melakukan kontak secara lebih individual dengan pelaksana program.

METODE PENELITIAN

Pendekatan yang digunakan juga mengikuti prinsip *Developmental Research* (Borg & Gall, 1989), yang terdiri dari 3 tahap. Rencana kegiatan penelitian pada setiap tahapnya adalah sebagai berikut.

Tahap Pertama

Tahap ini merupakan tahap analisis kebutuhan guru-guru biologi. Langkah-langkah yang akan ditempuh pada tahap ini adalah: 1). Melakukan analisis kompetensi profesional guru-guru biologi; 2). Melakukan *need assessment* untuk menggali kebutuhan profesional guru-guru biologi; dan 3). Mengembangkan blueprint model inservice dual mode.

Tahap Kedua

Tahap kedua merupakan tahap pengembangan dan pengujian model inservice dual mode. Pada tahap ini akan dilakukan hal-hal berikut: 1). Mengembangkan model inservice dual mode; 2). Mengembangkan paket-paket program pelatihan tatap muka; 3). Mengembangkan paket-paket pelatihan online; 4). Penyiapan website; 5). Melakukan pelatihan dual mode secara terbatas; dan 6) Melakukan analisis dan perbaikan.

Tahap Ketiga

Tahap ketiga merupakan tahap uji efektivitas produk yang dikembangkan dan dilanjutkan dengan penyempurnaan produk. Pada tahap ini akan dilakukan hal-hal berikut: 1). Melakukan pengujian lapangan dengan skala penuh; 2). Melakukan analisis hasil; 3). Melakukan penyempurnaan model segala kelengkapannya; dan 4). penyebarluasan model.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang disajikan dalam tulisan ini adalah sebagian hasil di tahun pertama. Sebagai bagian dari penelitian di tahun pertama, telah dilakukan *need assessment* terhadap guru-guru biologi untuk menjangkau hal apa saja yang mereka butuhkan untuk meningkatkan kompetensi mereka.

Jenis program peningkatan profesi yang diperlukan guru biologi

Sebagaimana terlihat dalam Tabel 1, workshop/pelatihan dan pelatihan melalui internet merupakan jenis program pelatihan yang diminati guru. Hal ini memperkuat dugaan awal bahwa pelatihan sistem *dual-mode* yang menggabungkan antara kegiatan tatap muka dan komunikasi via internet merupakan program peningkatan profesionalitas yang diharapkan guru.



Tabel 1: Jenis program peningkatan profesi yang diperlukan guru biologi

No	Jenis program	Persentase
a.	Seminar	36
b.	Lokakarya	22
c.	Workshop/pelatihan	88
d.	Kursus	21
e.	Penataran	30
f.	Pelatihan melalui internet	47

Materi pelatihan yang paling diperlukan guru

Pelatihan tentang konsep-konsep biologi, kependidikan, dan komputer merupakan tiga materi yang diperlukan guru (lihat Tabel 2). Tingginya kebutuhan guru terhadap pelatihan tentang konsep-konsep biologi menunjukkan bahwa guru memang merasa perlu adanya *update* pengetahuan biologi. Hal ini sangat wajar sebab perkembangan biologi sangat pesat dan tentunya bekal yang diperoleh guru selama kuliah tentu tidak memadai lagi sehingga mereka perlu senantiasa meng-update pengetahuan mereka.

Tabel 2: Materi pelatihan yang diperlukan guru

No	Materi pelatihan	Persentase
a.	Pelatihan tentang materi/ konsep	84
b.	Pelatihan materi kependidikan	44
c.	Pelatihan tentang komputer	67

Materi untuk meningkatkan kompetensi pedagogi

Secara umum guru memerlukan hampir semua aspek yang terkait kompetensi pedagogi (Tabel 3). Hanya dua hal yang kurang diminati guru yaitu perencanaan pengajaran dan evaluasi pembelajaran. Perencanaan pengajaran kurang diminati sebab pelatihan-pelatihan yang diikuti guru selama ini seringkali terkait kurikulum dan perencanaan.

Tabel 3: Materi pedagogi yang diperlukan guru

No	Materi pedagogi	Persentase
A	Perencanaan pengajaran	33
B	Model-model pembelajaran	75
c	Evaluasi pembelajaran	31
d	Pengelolaan praktikum	63
e	Media pembelajaran	66
f	Pemanfaatan computer dan internet dalam pembelajaran	60

Konsep biologi yang perlu pendalaman

Genetika dan bioteknologi merupakan materi biologi yang paling dibutuhkan guru (Tabel 4). Hal ini memang sangat beralasan sebab kedua bidang ini merupakan bidang yang kemajuan dan perkembangannya sangat pesat dalam beberapa tahun terakhir. Selain itu kedua konsep tersebut juga dipandang sebagai konsep yang sulit (Johnson & Stewart, 2002; Venville, Bribble & Donovan, 2005).



Tabel 4: Materi biologi yang diperlukan guru

No	Konsep	Persentase
a	Sel dan jaringan	38
b	Struktur dan fungsi tumbuhan	33
c	Struktur dan fungsi hewan	32
d	Mikrobiologi	53
e	Genetika	64
f	Evolusi	34
g	Bioteknologi	75
H	Ekologi	29

Pengetahuan/keterampilan guru dalam penggunaan komputer

Kemampuan menggunakan komputer merupakan salah satu keterampilan penting yang harus dimiliki guru. Tabel 5 menunjukkan adanya keragaman yang besar dalam hal kemampuan guru menggunakan komputer. Sekalipun ada beberapa orang guru yang bisa melakukan pemrograman, namun masih banyak juga guru yang sama sekali belum bisa menggunakan komputer.

Tabel 5: Keterampilan penggunaan komputer

No	Keterampilan	Persentase
a	Hanya terbatas pada pengolah kata (word)	72
b	Presentasi (power point)	40
c	Tabulasi dan kalkulasi (excel)	32
d	Grafis (photoshop)	5
e	Pemrograman animasi (macromedia)	5
F	Sama sekali tidak bisa	19

Pengetahuan guru tentang internet

Dari hasil angket tentang pengetahuan guru dalam menggunakan internet terungkap adanya perbedaan yang cukup besar. Ada beberapa guru yang sudah cukup baik dalam penggunaan internet namun ada banyak guru yang sama sekali belum bisa menggunakan internet.

Tabel 6: Kemampuan menggunakan internet

No	Kemampuan internet	Persentase
a	Bisa menggunakan untuk mencari sumber informasi	52
b	Bisa menggunakan untuk komunikasi (<i>e-mail</i>)	26
c	Bisa menggunakan sebagai sarana pembelajaran	24
d	Bisa membuat blog/website	8
e	Belum bisa	45

Fasilitas Teknologi Informasi dan Komunikasi (ICT) yang dimiliki Sekolah

Dalam penelitian ini juga diungkap fasilitas ICT yang dimiliki guru dan sekolah (Tabel 7). Terungkap bahwa sebagian besar sekolah memiliki fasilitas komputer tetapi hanya sebagian kecil saja sekolah yang memiliki lab multimedia dan koneksi internet.



Tabel 7: Fasilitas ICT sekolah

No	Fasilitas	Persentase
a	Komputer	90
b	Lab Multimedia	18
c	Koneksi internet	23
d	Ada lab multimedia dan fasilitas internet	22
E	Tidak ada	3

Secara umum hasil need assessment menunjukkan bahwa guru memang membutuhkan pelatihan dan pelatihan melalui internet memang moda pelatihan yang diharapkan guru. Meskipun demikian, kemampuan yang dimiliki guru (baik peralatan maupun pengetahuan) tentang komputer dan internet sangat beragam. Sebagian guru memiliki fasilitas komputer dan internet dan juga memiliki pengetahuan dan keterampilan yang baik, namun banyak juga guru yang tidak memiliki fasilitas komputer dan juga tidak bisa menggunakan komputer.

Pelatihan dual mode memang tidak seperti e-learning yang biasa diterapkan di perguruan tinggi. Ada beberapa perbedaan mendasar antara e-learning dan dual mode. Pertama, karakteristik peserta e-learning bersifat homogen baik dari sisi usia, kemampuan, dan kebutuhan. Sebaliknya guru-guru peserta pelatihan dual mode memiliki latar belakang yang beragam. Kedua, waktu yang dimiliki guru dan mahasiswa sangat berbeda. Mahasiswa pada umumnya memiliki jadwal yang relatif sama sedangkan guru memiliki kegiatan yang sangat beragam. Oleh karena itu pelatihan dengan dual mode harus bisa mengakomodasi keragaman yang dimiliki para guru dan memanfaatkannya sebagai sebuah potensi. Dari hasil need assessmen terungkap bahwa 90% sekolah memiliki fasilitas komputer. Hal ini menunjukkan bahwa peluang untuk dilakukannya pelatihan dengan dual mode cukup terbuka. Walaupun sekolah yang memiliki fasilitas internet masih terbatas jumlahnya, namun sesungguhnya akses internet bisa dengan mudah diusahakan oleh guru maupun sekolah.

Keterbatasan kemampuan guru dalam hal komputer dan internet menuntut adanya pelatihan tentang komputer dan internet. Oleh karena itu sekalipun pelatihan komputer dan internet tidak ada dalam rencana awal penelitian namun sebagai langkah awal pelatihan guru-guru akan diberi pelatihan penggunaan komputer dan internet. Kemampuan guru yang beragam juga menuntut agar website pelatihan bisa didesain sesederhana mungkin sehingga guru-guru bisa dengan mudah memanfaatkannya.

Penggunaan internet dalam pelatihan dual mode ini sesungguhnya bukan hanya dimaksudkan untuk mengatasi masalah jangkauan dan fleksibilitas akses bagi guru. Hasil kajian terhadap program peningkatan profesionalisme guru yang telah lalu menunjukkan bahwa program-program yang telah dilakukan kurang mendorong kemandirian guru. Penggunaan internet diharapkan lebih membuka wawasan guru tentang sumber informasi yang pada akhirnya mendorong mereka untuk mandiri dalam mengembangkan diri (Yumuk, 2002).

Karena guru membutuhkan pelatihan tentang konsep-konsep biologi dan pembelajarannya (model-model pembelajaran, media pembelajaran, pengelolaan praktikum, dan pengajaran biologi dengan menggunakan komputer), pelatihan dual mode ini akan menyajikan kedua hal tersebut. Salah satu kelemahan pelatihan yang sebelumnya adalah memisahkan antara isi dan pembelajaran. Pemisahan antara isi dan pembelajaran kurang membantu guru untuk menerapkan dalam pembelajaran (Gunstone, 1999). Karena ini dalam pelatihan dual mode ini, isi dan pembelajaran akan dipadukan.



SIMPULAN

Hasil need assessment terhadap guru-guru biologi mengungkapkan bahwa program peningkatan profesionalisme dengan model dual mode merupakan program yang diharapkan guru. Kemampuan guru dalam menggunakan komputer dan internet ternyata sangat beragam. Oleh karena itu perlu perlakuan khusus bagi guru-guru yang penguasaan komputer dan internetnya masih rendah. Secara umum guru memerlukan update pengetahuan dan keterampilan baik terkait konten (materi) maupun pembelajarannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adey, P. (2004). *The Professional Development of Teachers: Practice and Theory*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (1989). *Educational Research: An Introduction*. New York: Longman.
- Gunstone, R. (1999). Content knowledge, reflection and their intertwining: A response to the paper set. *Science Education*, 83(3), 393-396.
- Jeanpierre, B., Oberhauser, K. & Freeman, C. (2005). Characteristics of professional development that effect change in secondary science teachers' classroom practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(6), 668-690.
- Johnson, S. K. & Stewart, J. (2002). Revising and assessing explanatory models in a high school genetic class: A comparison of unsuccessful and successful performance. *Science Education*, 86(4), 463-480.
- Venville, G., Bribble, S. J. & Donovan, J. (2005). An exploration of young children's understandings of getics concpts from ontological and epistemological perspectives. *Science Education*, 89(7), 614-633.
- Widodo, A. Riandi, Amprasto & Wulan, A. R. (2006). Analisis dampak program-program peningkatan profesionalisme guru sains terhadap peningkatan kualitas pembelajaran sains di sekolah. Laporan penelitian Hibah Kebijakan Balitbang Depdiknas.
- Yumuk, A. (2002). Letting go of control to the learners: The role of internet in promoting a more autonomous view of learning in an academic translaton course. *Educational Research*, 44(2), 141-156.

Ucapan terima kasih

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan dana Hibah Kompetensi yang diberikan oleh DP2M Dikti tahun anggaran 2008.



SCI-03

SCL (STUDENT CENTERED LEARNING) BASED LEARNING A PROBLEM SOLVING MODEL TO INCREASE ELEMENTARY STUDENT ABILITY TO SOLVE NATURAL SCIENCE PROBLEMS

Hairida and Erlina
(FKIP Universitas Tanjungpura)

ABSTRACT

There is a community concerns about the science teaching learning process in Kalimantan Barat, Mostly, the instruction was rather teacher centered than student centered. As a result, students problem solving ability was inadequate as well as their creativity and their critical thinking abilities. The classroom action research based on problem solving model conducted at SDN No. 24 Pontianak in the 1st semester of the 2008/2009 academic year is directed to meet this concern. Twenty four person 5th grade students participated in this two-cycles study. It is found that those students are more active and creative. Their problem solving abilities is also increased.

Keywords : student problems solving ability, SCL (Student Centered Learning), problem solving model

PENDAHULUAN

Pengajaran IPA di Sekolah Dasar sekarang ini terkesan sebagai pengajaran IPA yang terbatas pada produk atau fakta, konsep, dan teori saja, sehingga siswa menganggap IPA adalah pelajaran yang harus dihafal. Ditambah lagi banyaknya konsep yang abstrak dalam pengajaran IPA maka siswa beranggapan bahwa IPA itu sulit. Hasil observasi terhadap pembelajaran yang dilakukan guru IPA pada siswa kelas IV SDN No. 24 dan 01 Pontianak pada bulan Pebruari-Maret 2007 menunjukkan bahwa proses belajar-mengajar IPA yang dilakukan kurang berkualitas, dimana guru mendominasi dalam pembelajaran sedangkan siswa lebih banyak mendengarkan/mencatat, guru tidak melatih keterampilan proses IPA dalam pembelajaran, tidak ada persoalan yang menantang siswa untuk dipecahkan melalui kegiatan eksploratif. Seakan-akan IPA hanya membahas konsep-konsep yang ada dalam buku, jauh dari kehidupan siswa sehari-hari dan tidak problematik. Kondisi yang demikian dapat membuat siswa tidak menyenangi belajar IPA sehingga pada akhirnya nilai IPAnya menjadi rendah.

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan pembelajaran yang dilakukan oleh seorang guru. Secara tidak disadari, karena rutinitas kadang guru kurang memperhatikan apakah siswanya sudah memiliki kemampuan berbuat sesuatu dengan konsep yang dimilikinya atau belum. Keadaan ini disinyalir terjadi akibat sistem pembelajaran yang digunakan masih berjalan secara tradisional (*teacher centered*). Ciri utama dari pendekatan antara lain: tidak ada penekanan pada penanaman konsep terlebih dahulu di awal PBM, tidak ada pembelajaran strategi pemecahan masalah, kurangnya keterlibatan siswa secara aktif dalam proses belajar mengajar, proses belajar mengajar terpusat pada guru, dan interaksi antara siswa dengan guru dan dengan sesamanya dalam proses belajar mengajar sangat jarang terjadi.

Pembelajaran IPA merupakan proses aktif, artinya pembelajaran IPA merupakan sesuatu yang dilakukan siswa, bukan sesuatu yang dilakukan untuk siswa. Proses aktif berimplikasi terhadap aktivitas mental dan fisik. Hands-on activities tidak cukup, siswa juga harus memiliki pengalaman-pengalaman minds-on. Untuk itu perlu dipikirkan agar pembelajaran dapat merangsang siswa untuk berpikir kritis dan kreatif serta berlangsung "problematic", antara lain dengan menerapkan model problem solving berbasis SCL. Banyak permasalahan sehari-hari yang dapat digunakan dalam belajar IPA. Misalnya bagaimana memanfaatkan air untuk energi alternatif? Permasalahan sederhana ini dapat melatih keterampilan dan memotivasi siswa untuk belajar IPA. Siswa dapat belajar memahami suatu masalah, menemukan dan memilih alternatif yang



tepat, merangkai alat, melakukan ujicoba, mengkomunikasikan percobaan, dan mencari informasi dari permasalahan sehari-hari yang sederhana, sehingga keterampilan berpikir kritis siswa juga dapat dikembangkan.

Untuk itu pembelajaran berbasis *Student Centered Learning* (SCL) dengan model *Problem Solving* dianggap tepat digunakan saat ini, karena dalam pembelajaran tersebut siswa secara aktif mencoba memecahkan permasalahan sehari-hari IPA dan siswa ditempatkan sebagai subyek pembelajaran yang berhak untuk belajar dalam arti sesungguhnya. Guru tidak lagi hanya sebagai pengajar (teacher) tetapi juga sebagai mitra (fasilitator) dalam pembelajaran. Strategi SCL memiliki ciri khas siswa senantiasa harus berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran. Melalui strategi SCL, peran guru akan bergeser dari menentukan "apa yang akan dipelajari" ke "bagaimana menyediakan dan memperkaya pengalaman belajar siswa" (Balitbang Depdiknas, 2003).

Dalam buku Kurikulum 2004 Standar Kompetensi Edisi 2003, disebutkan bahwa pendekatan yang sangat disarankan dalam pembelajaran IPA adalah pembelajaran sains berorientasi pada siswa atau *Science Centered Learning* (SCL), salah diantaranya melalui pemecahan masalah (*problem solving*). Model *problem solving* David Johnson & Johnson dapat diaplikasikan dalam pembelajaran IPA yang menggunakan strategi SCL. Model *problem solving* menurut Johnson & Johnson yang menekankan pada kelompok merupakan pembelajaran dengan lima tahap, yaitu: (1) tahap mendefinisikan masalah, (2) tahap mendiagnosis masalah, (3) tahap merumuskan alternatif strategi, (4) tahap menentukan dan menerapkan strategi, serta (5) tahap mengevaluasi keberhasilan strategi (Gulo, 2002:117-122). Dalam model ini, siswa dituntut berpartisipasi secara aktif dan ditantang memiliki daya pikir kritis, mampu menganalisis, dan dapat memecahkan masalahnya sendiri. Jadi model ini sangat cocok diaplikasikan dalam pembelajaran IPA menggunakan strategi SCL.

Berkaitan dengan upaya meningkatkan SDM (Sumber Daya Manusia) dan kualitas proses belajar, yang terus digalakkan pemerintah, maka penelitian tentang penerapan strategi SCL dengan model *problem solving* David Johnson & Johnson ini dirasa amat relevan dan urgen. Hal ini diperkuat dengan temuan penelitian Slamet, dkk (2001) bahwa kemampuan siswa SD dalam memecahkan masalah dan keterampilan proses meningkat melalui metode *problem solving*. Belum diperoleh jaminan tentang manfaat dan efektivitas serta belum dikenal secara meluas oleh guru-guru IPA SD tentang pembelajaran IPA berbasis SCL dengan model *problem solving* David Johnson & Johnson, maka penelitian ini dipandang perlu untuk dilakukan. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas sumber daya manusia (guru dan siswa). Secara umum, penelitian ini untuk menjawab permasalahan: "Apakah kemampuan memecahkan masalah IPA sehari-hari siswa dapat meningkat menggunakan pembelajaran berbasis SCL dengan model *problem solving*?"

METODE PENELITIAN

Sesuai dengan tujuan penelitian yaitu untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah IPA sehari-hari. siswa kelas V SDN No. 24 Pontianak melalui pembelajaran berbasis SCL dengan model *problem solving*, maka penelitian ini menggunakan metode penelitian tindakan kelas (*classroom action research*) dengan 2 (dua) siklus. Lokasi penelitian adalah SDN No. 24 kecamatan Pontianak Selatan. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan April 2008 – September 2008. Partisipan dalam penelitian ini adalah siswa kelas V sebanyak 24 orang dan 2 orang guru mata pelajaran IPA sebagai kolaborator peneliti.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: lembar observasi proses pembelajaran (aktivitas guru dan siswa), angket, lembar penilaian diskusi kelompok, kuis atau tes prestasi belajar, dan catatan anekdot interaksi guru dan siswa. Prosedur penelitian tindakan kelas ini terdiri dari 2 siklus,



setiap siklus terdiri dari 2 kali pertemuan. Setiap siklus dilaksanakan sesuai perubahan yang ingin dicapai. Secara lengkap, prosedur penelitian tindakan dapat dijabarkan sebagai berikut:

Pratindakan

Pelaksanaan penelitian diawali dengan observasi, memberikan pretest dan wawancara. Hasilnya digunakan untuk refleksi awal perencanaan siklus I

Perencanaan

- a. Menyiapkan perangkat pembelajaran bersama-sama (guru dan dosen), yaitu:
 - 1) Menelaah Kurikulum/silabus SD
 - 2) Membuat skenario pembelajaran yang merujuk pada pembelajaran berbasis SCL dengan *problem solving*, bahan ajar/LKS.
 - 3) Membuat lembar observasi, gunanya untuk mengamati proses pembelajaran, keterampilan proses IPA siswa selama proses pembelajaran berlangsung.
 - 4) Membuat angket untuk menjaring data tentang respon guru dan siswa.
 - 5) Merancang kuis dan tes untuk melihat tingkatan kognisi siswa.
 - 6) Menyiapkan catatan anekdotal interaksi guru dan siswa
- b. Melakukan peer teaching dan pemodelan penerapan skenario pembelajaran serta mendiskusikannya bersama-sama dengan guru.

Tindakan

Tindakan berupa melaksanakan skenario pembelajaran berbasis SCL dengan *problem solving* dilakukan oleh 1 (satu) orang guru IPA.

Observasi

Selama tahap tindakan, observer (peneliti dan guru IPA yang lain) melakukan pengamatan menggunakan lembar observasi dan catatan anekdotal.

Refleksi

Pada tahap refleksi ini, guru IPA (pengajar dan observer) berdiskusi dengan tim peneliti untuk mengkaji hasil observasi mengenai keaktifan siswa dalam diskusi kelompok, presentasi, menjawab soal dalam LKS, partisipasi dalam proses pembelajaran, kesesuaian skenario pembelajaran berbasis SCL menggunakan *problem solving* dengan pelaksanaan kegiatan pembelajaran, hasil presentasi dan kuis serta kaitannya dengan kegiatan kelompok. Hasil diskusi digunakan untuk merencanakan siklus berikutnya. Pada akhir siklus dilaksanakan tes.

Hipotesis tindakan dalam penelitian ini adalah :“Pembelajaran IPA menggunakan pembelajaran berbasis SCL (Student Centered Learning) dengan model *problem solving* maka kemampuan memecahkan masalah dalam IPA siswa SDN nomor 24 kelas V dapat meningkat”

Pengumpulan data tentang keaktifan siswa dan proses pembelajaran yang dilakukan guru dikumpulkan melalui observasi, wawancara, perekaman dan catatan lapangan. Data tentang tingkatan kognisi, keterampilan proses, dan respon dikumpulkan melalui tes, lembaran observasi, dan angket

HASIL DAN PEMBAHASAN

Siklus 1 Pertemuan 1

Kegiatan diawali dengan perencanaan. Dalam kegiatan perencanaan ini dirancang RPP menggunakan pembelajaran berbasis SCL (Student-Centered-Learning) dengan model *problem solving*, LKS, instrumen tes, dan lembar observasi. Selanjutnya dilakukan peer teaching atau pemodelan.



Dalam kegiatan tindakan, materi yang disajikan adalah Daur Air menggunakan pembelajaran berbasis SCL dengan model problem solving selama 2 x 35 menit. Sehari sebelumnya dilakukan pretest selama 35 menit.

Observasi kegiatan proses belajar-mengajar dilakukan oleh 2 (dua) orang peneliti lainnya dan dibantu oleh 1 (satu) orang guru. Secara lengkap hasilnya sebagai berikut:

- (a). Penyampaian materi yang dilakukan guru belum sesuai dengan langkah-langkah dalam RPP menggunakan model problem solving. Guru lebih banyak menjelaskan. Materi. Keadaan kelas belum terkendali. Sebanyak 65% dari jumlah siswa di kelas, masih "sibuk" dengan urusannya sendiri. Kurang memperhatikan penjelasan guru. Pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru belum sesuai dengan alokasi waktu yang sudah direncanakan.
- (b). Guru kurang membimbing siswa dalam melakukan pengamatan. Dalam ke-lompok tidak semuanya mengerjakan tugas yang diberikan, 1 atau 2 orang saja yang bekerja. Kelompok yang benar-benar aktif berdiskusi hanya 1 kelompok, kelompok lainnya cenderung lebih banyak bergurau dan mengobrol saja. terlihat sebagian besar kelompok masih bingung dalam menemukan penyelesaian masalah secara tepat. Banyak kelompok yang masih salah dalam menganalisis masalah yang ada di LKS, sehingga hasil pengumpulan datanya kurang baik dan kesimpulan yang dibuat belum sesuai dengan masalah.
- (c). Pertanyaan diajukan guru kurang merangsang siswa melakukan interaksi dengan siswa lainnya. Pengajar belum memberikan stimulus yang dapat merangsang siswa untuk bertanya, sehingga kelas terkesan "sepi". Siswa yang aktif belum banyak. Pada tahap awal, siswa yang mengajukan pertanyaan tidak ada.

Setelah kegiatan pembelajaran selesai dilaksanakan, dilanjutkan dengan refleksi untuk membahas hasil observasi yang telah dilakukan. Setelah dilakukan refleksi, terungkap bahwa pengajar terlihat "kaku" dalam menyampaikan materi di awal pembelajaran karena model problem solving ini belum terbiasa bagi guru. Selain itu, adanya observer di kelas membuat guru merasa tidak "nyaman" saat mengajar. Guru juga merasa bahwa dalam membimbing kelompok masih kurang. Hal ini disebabkan adanya kekhawatiran tidak cukupnya waktu yang tersedia. Dalam kegiatan refleksi 1 ini disepakati antara guru dan tim peneliti bahwa dalam pertemuan 2, model yang digunakan tidak berubah dan RPP tetap mengacu pada model problem solving. Hanya perlu penegasan-penegasan dan perbaikan dalam pelaksanaannya, misalnya tentang alokasi waktu, pengurangan dominasi guru, pembimbingan pada setiap kelompok saat melakukan pengamatan.

Siklus 1 Pertemuan 2

Kegiatan perencanaan ini merupakan kelanjutan dari kegiatan refleksi tindakan pada pertemuan 1. Hasil diskusi ini tim peneliti, disimpulkan bahwa hal-hal yang ditemukan saat observasi pada pertemuan 1 diupayakan untuk diperkecil. RPP untuk tindakan 2 dirancang berdasarkan hasil refleksi ini. Pendekatan yang digunakan masih sama, yaitu pembelajaran berbasis SCL dengan model problem solving.

Dalam kegiatan tindakan 2, materi yang disampaikan adalah peristiwa-peristiwa alam yang terjadi di Indonesia menggunakan pembelajaran berbasis SCL dengan model problem solving. Selanjutnya dilaksanakan posttest selama 35 menit pada pertemuan berikutnya.

Observasi kegiatan proses belajar-mengajar dilakukan oleh 2 (dua) orang dosen (tim peneliti) dan 1 (satu) orang guru IPA di SDN 24. Secara lengkap hasilnya sebagai berikut:

- (a). Penyampaian materi yang dilakukan guru sudah mengikuti tahap-tahap dalam model problem solving. Penggunaan waktu untuk kegiatan sudah sesuai dengan yang direncanakan, namun terkesan "hati-hati" dalam setiap tahap. Hal ini menyebabkan ada tahap yang belum tuntas dalam proses



pembelajaran, misalnya pada tahap pemecahan masalah, ada siswa yang meminta kejelasan tentang masalah, kurang ditanggapi oleh guru.

- (b). Guru sudah berusaha untuk membimbing semua kelompok saat melakukan pengamatan dan diskusi. Namun, belum semua kelompok dapat dibimbing, karena waktunya tidak cukup. Kelompok yang benar-benar aktif berdiskusi hanya sebanyak 3 kelompok (dari 6 kelompok). Kelompok ini terlihat semangat dalam mengerjakan tugas-tugas yang diberikan.
- (c) Guru sudah mencoba merangsang interaksi siswa melalui pertanyaan-pertanyaan, namun sebagian besar siswa belum menanggapi. Pertanyaan guru sudah mulai banyak (10 orang) ditanggapi oleh siswa, namun interaksi siswa dengan siswa lainnya belum tampak.

Untuk melengkapi hasil refleksi, dilakukan wawancara, pemberian angket respon untuk siswa, analisis terhadap LKS yang sudah dikerjakan siswa dan tes. Hasil wawancara dengan 4 orang siswa ditemukan bahwa mereka belum pernah diajar dengan cara seperti yang telah dilakukan oleh tim peneliti. Mereka belum terbiasa berdiskusi dalam kelompok untuk menemukan suatu konsep atau memecahkan masalah. Mereka juga ada yang merasa kesulitan untuk membimbing temannya yang tidak aktif berdiskusi. Selain itu, ada juga siswa yang tersinggung dengan ucapan siswa lainnya, karena jawabannya langsung disalahkan. Selain itu, hasil angket menunjukkan ada peningkatan sikap siswa dalam IPA sebelumnya (pratindakan = 50%), yaitu sebesar 70% siswa (target 60%) bersikap positif terhadap pembelajaran IPA. Hasil LKS menunjukkan, keterampilan melakukan pengamatan, pengumpulan data dan membuat kesimpulan siswa masih rendah. Sebanyak 4 kelompok (dari 6 kelompok) menulis hasil pengamatan sama dengan yang ada di buku paket. Semua kelompok belum tepat dalam membuat kesimpulan. Pada pertemuan berikutnya, dilakukan posttest selama 35 menit. Hasilnya menunjukkan bahwa target capaian yang sudah ditentukan belum tercapai.

Refleksi pada pertemuan 2 ini dilaksanakan sebanyak 2 kali pertemuan. Refleksi 1 dilaksanakan setelah kegiatan pembelajaran selesai dilaksanakan. Refleksi 2 dilaksanakan setelah wawancara dengan siswa, analisis LKS dan tes. Hasil dari kegiatan refleksi 1 dan 2 digunakan untuk merancang siklus berikutnya. Secara lengkap hasil kegiatan refleksi 2 sebagai berikut :

- (a). Guru perlu melakukan latihan mengajar lagi, agar terbiasa dengan kegiatan-kegiatan belajar yang ada dalam pembelajaran berbasis SCL dengan model problem solving.
- (b). Sebelum materi disampaikan, siswa diberi tugas membaca dan membuat rangkuman materi yang berkaitan dengan materi yang akan diajarkan. Melalui cara ini diharapkan siswa aktif untuk bertanya dan berdiskusi dalam kelompok, serta merangsang mereka untuk mengerjakan tugas-tugas yang diberikan secara cepat. Selain itu, untuk merangsang agar siswa aktif dalam berdiskusi, guru akan memberitahu secara eksplisit tentang cara-cara berkomunikasi secara efektif.
- (c) Guru mengurangi banyak penjelasan saat mengajar.
- (d) Guru meningkatkan bimbingan saat siswa melakukan pengamatan.
- (e) Perlu dilanjutkan lagi tindakan pada siklus berikutnya.

Siklus II Pertemuan 1

Untuk menyelesaikan masalah dalam siklus I (pertemuan 2), tim peneliti berdiskusi dengan guru IPA. Hasil diskusi digunakan untuk merencanakan RPP selanjutnya. Dalam siklus II, dilaksanakan pembelajaran dalam 2 kali pertemuan.

Kegiatan ini merupakan kelanjutan dari kegiatan sebelumnya (siklus I pertemuan 2). Dari beberapa permasalahan dan solusi yang sudah didiskusikan tim peneliti, dirancanglah kegiatan pembelajaran untuk pertemuan 1 siklus II menggunakan pembelajaran berbasis SCL dengan problem solving. Namun pada kegiatan pratindakan, siswa ditugaskan membaca materi yang akan diajarkan.



Dalam kegiatan pembelajaran tindakan 1 siklus II, materi yang disampaikan adalah Sumber Daya Alam yang dapat Diperbaharui. Pelaksanaan pembelajaran dalam waktu 2 x 35 menit. Dalam pelaksanaan tindakan, tim peneliti dan guru IPA lainnya sebagai observer.

Secara lengkap hasil observasi dalam pembelajaran di siklus II pertemuan 1 sebagai berikut:

- (a). Penyampaian materi yang dilakukan guru sudah mengikuti langkah-langkah pembelajaran berbasis SCL dengan pendekatan problem solving. Penggunaan waktu untuk kegiatan pembelajaran sesuai dengan yang direncanakan. Guru sudah tidak merasa terganggu dengan adanya observer di kelas.
- (b). Guru sudah berusaha untuk membimbing semua kelompok saat melakukan pengamatan dan diskusi. Kelompok yang aktif berdiskusi bertambah sebanyak 4 kelompok (dari 6 kelompok). Kelompok ini terlihat bersemangat dalam mengerjakan tugas-tugas yang diberikan.

Untuk melengkapi hasil refleksi, dilakukan wawancara, analisis terhadap LKS yang sudah dikerjakan siswa. Hasil wawancara dengan kelompok yang belum aktif (2 kelompok) ditemukan bahwa mereka belum mengerti dengan tugas-tugas yang ada dalam LKS. Mereka belum terbiasa berdiskusi dalam kelompok untuk memecahkan masalah.

Hasil LKS menunjukkan, keterampilan melakukan pengamatan siswa sudah cukup baik. Hal ini terlihat dari LKS yang diisi, sudah mulai lengkap berdasarkan pengamatan (3 kelompok). Namun, 3 kelompok lainnya masih belum berkembang keterampilan pengamatannya. Sebanyak 1 kelompok sudah menuliskan kesimpulan yang sesuai dengan masalah, tetapi masih perlu direvisi bahasanya.

Setelah kegiatan pembelajaran selesai dilaksanakan, dilanjutkan dengan refleksi untuk membahas hasil observasi yang telah dilakukan. Secara lengkap hasil dari refleksi sebagai berikut:

- (a) Guru lebih intensif lagi dalam melakukan bimbingan terhadap kelompok yang masih belum baik keterampilan pengamatannya.
- (b) Kegiatan apersepsi dalam pertemuan berikutnya dibahas lagi tentang hal-hal yang harus diamati oleh siswa dan cara membuat kesimpulan.

Siklus II Pertemuan 2

Kegiatan ini merupakan kelanjutan dari kegiatan sebelumnya (siklus II pertemuan 1). Dari beberapa permasalahan dan solusi yang sudah didiskusikan tim peneliti, dirancanglah kegiatan pembelajaran untuk pertemuan 2 siklus II. Kegiatan pembelajaran sama dengan siklus I mengikuti langkah-langkah pembelajaran berbasis SCL dengan problem solving. Dalam apersepsi ditambahkan lagi konsep yang belum dipahami oleh siswa tentang materi sebelumnya.

Dalam kegiatan pembelajaran tindakan 2 siklus II, materi yang disampaikan adalah Sumber Daya Alam yang tidak dapat Diperbaharui. Secara lengkap hasil observasi dalam pembelajaran di siklus II pertemuan 2 sebagai berikut:

- (a). Penyampaian materi yang dilakukan guru sudah mengikuti langkah-langkah pembelajaran berbasis SCL dengan pendekatan problem solving. Penggunaan waktu untuk kegiatan pembelajaran sesuai dengan yang direncanakan. Guru semakin terbiasa dengan model problem solving. Hal ini terlihat dari dominasi guru yang semakin berkurang dan langkah-langkah pembelajaran dilaksanakan dengan baik dan lancar.
- (b). Semua kelompok terlihat sudah aktif semuanya. Kelompok yang belum aktif pada pembelajaran sebelumnya, terlihat sudah bersemangat dalam diskusi dan mengerjakan LKS. Guru lebih banyak melakukan bimbingan pada kelompok ini.

Untuk melengkapi hasil refleksi, dilakukan pemberian angket respon untuk siswa dan guru, wawancara, analisis terhadap LKS yang sudah dikerjakan siswa dan tes. Hasil angket juga menunjukkan ada peningkatan sikap siswa dalam IPA, yaitu sebesar 85% siswa (target 60%) bersikap positif terhadap



pembelajaran IPA. Setelah dilakukan wawancara dengan 6 orang siswa (dipilih 1 orang dari setiap kelompok), ditemukan bahwa selama ini mereka belum pernah diajar untuk memecahkan masalah IPA secara berkelompok. Diskusi kelas sangat jarang sekali dilaksanakan oleh guru. Hal ini terbukti, dari wawancara memperoleh respon guru terhadap pembelajaran yang sudah dilaksanakan didapat informasi bahwa guru sangat jarang menerapkan diskusi kelompok karena adanya kekhawatiran waktu pembelajaran tidak cukup dan materi tidak tersampaikan semuanya. Dari hasil wawancara tersebut, juga diperoleh informasi bahwa guru sangat senang sekali dengan model problem solving berbasis SCL ini. Selama ini, guru merasa bahwa tidak ada masalah dalam pembelajaran IPA yang sudah dilaksanakan, ternyata masih banyak kelemahan yang harus diperbaiki.

Hasil LKS menunjukkan keterampilan melakukan pengamatan dan pengumpulan data semakin baik. Sebanyak 5 kelompok sudah lengkap menuliskan hasil pengamatannya dan 1 kelompok lainnya belum lengkap. Keterampilan membuat kesimpulan masih perlu dilatih lagi pada siswa. Masih guru yang lebih banyak berinisiatif dalam menemukan kesimpulan hasil pengamatan. Pada pertemuan berikutnya, dilakukan posttest selama 35 menit dan hasilnya menunjukkan bahwa kemampuan memecahkan masalah siswa sudah sesuai indikator keberhasilan.

Refleksi pada pertemuan 2 ini dilaksanakan sebanyak 2 kali pertemuan. Refleksi 1 dilaksanakan setelah kegiatan pembelajaran selesai dilaksanakan. Refleksi 2 dilaksanakan setelah dilaksanakan wawancara dengan siswa, analisis LKS dan tes. Hasil kegiatan ini adalah : siklus selanjutnya tidak dilanjutkan lagi, karena sudah mencapai indikator keberhasilan yang sudah ditentukan, walaupun keterampilan siswa dalam membuat kesimpulan belum sesuai dengan indikator. Dari hasil kegiatan refleksi ini disepakati bahwa keterampilan proses tetap dilatih oleh guru IPA dalam pembelajaran IPA selanjutnya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil tindakan yang telah dilakukan dalam siklus I dan II disimpulkan sebagai berikut:

1. Siklus I
 - a. Dalam pembelajaran berbasis SCL dengan problem solving pada siklus I kognisi pengetahuan siswa lebih berkembang jika dibandingkan dengan hasil kegiatan pratindakan. Namun, hasil yang dicapai belum sesuai dengan indikator keberhasilan.
 - b. Keterampilan melakukan pengamatan dan menyimpulkan siswa masih kurang, sehingga pengumpulan datanya tidak lengkap.
 - c. Hasil angket menunjukkan ada peningkatan respon siswa dalam IPA dibandingkan sebelum dilakukan tindakan.
2. Siklus II
 - a. Kemampuan memecahkan masalah IPA sehari-hari siswa sudah mencapai indikator keberhasilan.
 - b. Keterampilan melakukan pengamatan dan pengumpulan data siswa mengalami peningkatan dari siklus sebelumnya. Dari 6 kelompok, hanya 1 kelompok siswa yang tidak lengkap dalam menuliskan hasil pengamatan di LKS. Keterampilan membuat kesimpulan masih perlu dilatih lagi pada siswa. Guru yang lebih banyak berinisiatif dalam menemukan kesimpulan hasil pengamatan.
 - c. Hasil angket menunjukkan ada peningkatan respon siswa dalam IPA yang lebih baik dari siklus sebelumnya, yaitu sebesar 85% siswa (target 60%) bersikap positif terhadap pembelajaran IPA.



DAFTAR PUSTAKA

- Agus Jauhari. (2006). Peningkatan Penguasaan Konsep dan Skill Problem Solving pada Mata kuliah Listrik-Magnet dengan menggunakan Pendekatan Pembelajaran Konseptual yang dipadukan dengan Pengajaran Strategi Problem Solving. Makalah disampaikan pada Seminar nasional Pendidikan IPA di Pascasarjana UPI Bandung, 16 September 2006.
- Afiatin, T. 2004. Pembelajaran Berbasis Student Centered Learning. Focus group Discussion: Kearifan Guru Besar, Keteladanan/Budaya Panutan. Yogyakarta:Universitas Gajah Mada.
- Balitbang Depdiknas. (2003). Kurikulum Berbasis Kompetensi. Jakarta Pusat.
- Copley, JV. (1994). Problem Solving for the Young Children. Texas:University of Houtson.
- Depdiknas, (2003), Pedoman Khusus Pengembangan Silabus Mata Pelajaran Kimia, Jakarta, Depdiknas.
- Ennis. (1996). Critical Thinking. New Jersey-Prentice. Hall, Uper Saddle River.
- Gulo, M. 2002. Strategi Belajar Mengajar. Jakarta:Grasindo.
- Harsono. 2004. Kearifan dalam Transformasi Pembelajaran dari Teacher-Centered ke Students-Centered Learning. Focus group Discussion.: Kearifan Guru Besar, Keteladanan/Budaya Panutan. Yogyakarta:Universitas Gajah Mada.
- M. Hollabaugh. (1995). Problem Solving in Cooperative Group. University of Minnesota.
- P. Heller & K. Heller. (1999). Cooperative Group Problem Solving in Physics. Research report. University of Minnesota.
- Poedjiadi, Anna, (1992). Literasi Sains dan Teknologi serta Pengembangannya di Indonesia. Makalah disampaikan disampaikan pada Temukarya Pendidikan dan Musyawarah Nasional III ISPI di Sawangan Bogor, 15-18 Juni 1994.
- Slamet S, dkk. (2001). Meningkatkan Kemampuan Siswa SD untuk Memecahkan Masalah Sains (Improving The Abilities of Primary School Students on Problem Solving in Science Through a Problem Solving Teaching Method). Jurnal Pendidikan matematika dan Sains No. 2, Th.VI/2001 ISSN : 1410 - 1866



SCI-04

THE IMPROVEMENT OF THE QUALITY STUDENTS' ACHIEVEMENT AND STUDENTS' INTEREST TOWARD SCIENCE THROUGH THE IMPLEMENTATION OF THE INTEGRATED TEACHING-LEARNING APPROACH IN PRIMARY SCHOOL

Haratua TM.Silitonga, Erwina Octavianty
(Universitas Tanjungpura)

ABSTRACT

This study was aimed to increase the quality of students' understanding and the students' interest toward science. Through the implementation of Developmentally Appropriate Practice (DAP) in the integrated teaching and learning approach in Indonesian, Math, Social Studies and Science. Twenty two of 1st grade students of SDN 24 Pontianak participated in two cycles of the Classroom Action Research. There were four types of instruments to be used in collecting data, such as : the concept understanding test, wood puzzles, guided observation and field notes. Results indicates that students understanding and students interest are increased. In general, the integrated teaching and learning approach improve students. achievement and students' interest toward science.

Keywords: DAP, Teaching and Learning Approach

PENDAHULUAN

Data komparasi Internasional menunjukkan bahwa mutu pendidikan di Indonesia kurang menggembirakan, dimana Human Development Index (HDI) yang mengukur pengetahuan dan kesehatan hidup menunjukkan bahwa Indonesia menduduki peringkat 102 dari 105 negara yang disurvei, satu tingkat di bawah Vietnam (Kompas, 2 Mei 2003). Menurut Tasker (1981, dalam Osborne & Wittrock, 1983) penyebab rendahnya hasil belajar siswa adalah karena minat dan perhatian siswa yang rendah dalam pembelajaran.

Menurut Kline (dalam Megawangi dkk, 2004), hal yang dapat menyebabkan matinya gairah atau insting belajar pada anak adalah kesalahan sikap orang tua dan guru yang tidak patut dalam mendidik dan memperlakukan anak serta sistem pembelajaran sekolah yang tidak menarik anak. Hal ini terutama dapat terjadi pada anak usia dini yaitu yang berusia di bawah 9 tahun. Menurut Megawangi dkk (2004), pendidikan yang patut adalah pendidikan yang sesuai dengan umur, perkembangan psikologis serta kebutuhan spesifik anak atau yang sesuai konsep Developmentally Appropriate Practices (DAP).

Berdasarkan uraian dan hasil kajian di atas, tim peneliti memandang perlu untuk mengembangkan suatu model pembelajaran yang diharapkan dapat meningkatkan hasil dan minat siswa dalam pembelajaran di sekolah. Penelitian ini menerapkan model belajar pembelajaran terintegrasi dengan model tematik yang memadukan pembelajaran Sains dengan pelajaran Bahasa Indonesia, Matematika, dan IPS di kelas I sekolah Dasar dengan memperhatikan unsur kepatutan sesuai dengan karakteristik siswa. Untuk menyesuaikan dengan tingkat perkembangan mental siswa yang masih berada pada tahap pra operasional (Piaget, Dahar, 1996) dan untuk meningkatkan minat siswa dalam belajar, pembelajaran dilakukan dengan metoda permainan menggunakan alat peraga puzzle kayu yang sesuai dengan tema yang diberikan. Pembelajaran diupayakan untuk meningkatkan kualitas hasil dan minat siswa dalam proses pembelajaran.

Konsep Developmentally Appropriate Practices (DAP) dapat diartikan sebagai pendidikan yang patut karena disesuaikan dengan memperhatikan usur tingkat perkembangan peserta didik. Menurut Bredekamp (1987) terdapat tiga dimensi dalam pembahasan kepatutan menurut konsep DAP, yaitu kepatutan menurut umur, kepatutan menurut lingkungan sosial dan budaya dan kepatutan menurut anak



sebagai individu yang unik. Prinsip kepatutan menurut umur didasari dari teori Perkembangan Kognitif oleh Piaget (Novak, 1979) yang membagi fase-fase perkembangan mental atau perkembangan kognitif seseorang.

Anak kelas 1 SD umumnya berusia 6 hingga 7 tahun, sehingga pada umumnya masih berada pada fase Pra-Operasional ataupun mulai memasuki fase Operasional kongkrit. Pada fase ini, anak masih belum mampu melakukan operasi mental, namun kemampuan anak untuk berpikir tentang objek/ benda, kejadian atau orang lain mulai berkembang, sehingga umumnya cara berpikir anak masih sederhana dan tergantung pada objek yang konkret untuk dapat memahami suatu konsep.

Ilmuwan lain yang juga mendasari konsep DAP adalah teori Vigotsky tentang Teori Sosio-Kultural yang sejalan dengan pendapat Piaget bahwa anak akan lebih mudah memahami suatu konsep baru jika mereka diberi kesempatan memecahkan suatu masalah dengan objek yang konkret (Megawangi, 2004).

Dari prinsip penerapan DAP dalam pembelajaran terlihat bahwa kegiatan pembelajaran yang patut bagi anak usia kelas I SD adalah kegiatan yang dirancang sesuai dengan tahapan perkembangan anak pada usia tersebut, yaitu anak diharapkan belajar dengan bantuan suatu peraga yang konkret untuk membantu anak memahami konsep yang diberikan. Proses pembelajaran juga hendaknya menarik dan dilakukan dengan suatu kegiatan yang disenangi anak seperti belajar sambil bermain. Penyelesaian suatu masalah juga hendaknya dengan cara melibatkan anak bekerja dengan teman dalam suatu kelompok, untuk memberi anak kesempatan membangun pengetahuan berdasar kegiatan dan interaksinya dengan orang lain. Dengan pembelajaran seperti ini diharapkan minat siswa dalam belajar dapat meningkat.

Pembelajaran terintegrasi atau pembelajaran terpadu merupakan pendekatan yang dianggap sesuai diterapkan di Sekolah Dasar. Salah satu model pembelajaran terpadu yang dapat dilaksanakan di Sekolah Dasar adalah model Integrated. Pembelajaran terpadu model integrated merupakan pembelajaran yang memadukan beberapa mata pelajaran dengan memprioritaskan konsep-konsep, keterampilan-keterampilan dan sikap yang dapat dipadukan dari masing-masing mata pelajaran (Fogarty,1991; dalam Rustaman,2003). Pemaduan beberapa mata pelajaran dapat dilakukan dengan memilih satu tema tertentu sebagai pemersatu atau secara tematik.

Implementasi pembelajaran terintegrasi dalam penelitian ini dilakukan dengan memadukan antar bidang studi yang berbeda dalam satu kelas. Dalam pelaksanaannya, keterpaduan diharapkan tidak hanya dalam segi materi saja, tetapi juga terpadu dalam proses dan kebutuhan siswa. Bidang studi yang dipadukan dalam penelitian ini adalah Sains (IPA) dengan Matematika, Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) dan Bahasa Indonesia (BI) dengan tema sentral "Mengenal Diriku". Keterpaduan dilakukan pada tema tentang Mengenal Diriku. Dengan pelaksanaan pembelajaran seperti ini diharapkan anak dapat lebih mudah memahami pelajaran karena merupakan suatu hal yang bersifat menyeluruh dan tidak terkotak-kotak.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian tindakan kelas. Penelitian dilakukan secara kolaborasi oleh tim peneliti dengan guru kelas 1 SDN 24 Kotamadya Pontianak. Siswa kelas 1 terdiri dari 22 orang siswa.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut ;

Observasi, dilakukan untuk mengamati proses pembelajaran yang terjadi.

Catatan Lapangan, untuk memperoleh deskripsi yang berhubungan dengan kegiatan yang indikatornya tidak termuat dalam lembar pedoman observasi.

Tes, untuk memperoleh data pemahaman konsep siswa.

Penelitian ini terdiri dari 2 siklus, dimana setiap siklus mengikuti alur kegiatan mengikuti konsepsi Kemmis dan Mc Taggart tentang penelitian tindakan kelas (Arends,2000) yang terdiri dari perencanaan, tindakan, observasi dan refleksi. Adapun sasaran pembelajaran yang ingin dicapai setiap siklus adalah:



- 1) Pembelajaran terintegrasi yang memfokuskan pada terlaksananya pembelajaran yang dapat membangkitkan minat siswa untuk aktif
- 2) Pembelajaran terintegrasi yang memfokuskan pemahaman tentang tema Mengenal Diri.

Pelaksanaan siklus 1 dianggap berhasil jika siswa berminat untuk terlibat dalam pembelajaran, dimana indikator minat adalah jika siswa mau dan mampu terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Yang terlihat dari proporsi aktivitas siswa dalam pembelajaran lebih dari 50 %Tingkat keberhasilan untuk siklus ke-2 adalah bila minimal 70% siswa mampu menjawab dengan benar paling tidak 65% dari soal yang ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan tindakan dalam penelitian ini dilakukan dalam 2 (dua) siklus, yaitu siklus ke-1 menekankan pada peningkatan kualitas proses belajar dengan meningkatkan minat siswa melalui pelaksanaan pembelajaran terintegrasi dengan menggunakan alat peraga puzzle. Siklus ke-2 menekankan pada pemahaman konsep tentang Mengenal Diriku.

Kualitas proses pembelajaran pada siklus ke-1 dilihat dari aktifitas siswa selama pelaksanaan proses pembelajaran dengan menggunakan lembar pedoman observasi pembelajaran. Hasil pengamatan pembelajaran yang dilakukan dideskripsikan pada table berikut :

Tabel 1: Deskripsi Aktivitas Siswa

Indikator	Pertemuan 1-3		Persentase (%)	
	Ada	Tidak ada	Ada	Tidak ada
1). Melakukan eksplorasi terhadap fenomena	3	-	14.28	-
2). Melaksanakan tugas yang diberikan guru	3	-	14.28	-
3). Melakukan Diskusi	2	1	11,43	2,86
4). Melakukan ketrampilam proses	3	-	14.28	-
5). Mengajukan pertanyaan	2	1	11.43	2.86
6). Menjawab Pertanyaan	1	2	8.57	5.71
7). Mempresentasi Hasil Diskusi	3	-	14.28	-
Jumlah dan persentase	17	4	88,57%	11,43%

Dari tabel di atas, ternyata persentase aktifitas siswa dalam pembelajaran cukup tinggi, hal ini terlihat dari persentase aktifitas siswa berdasar indicator aktivitas yang ditentukan. Karena sesuai criteria pencapaian keberhasilan siklus bahwa aktifitas lebih dari 50 % tercapai maka pembelajaran dilanjutkan pada siklus berikutnya.

Pada siklus 1, pembelajaran difokuskan pada pelaksanaan pembelajaran yang aktif kreatif dan menyenangkan. Pembelajaran pada siklus ini dilaksanakan 2(dua) kali pertemuan.

Pembelajaran pertama dilakukan dengan memadukan kompetensi pelajaran Bahasa Indonesia dan Matematika. Pertemuan di awali dengan mengajak anak bernyanyi lagu "Anak Baru Masuk Sekolah", kemudian guru meminta beberapa siswa memperkenalkan dirinya. Pembelajaran di lakukan dengan menggunakan alat peraga kayu yang menunjukkan gambar ayah, ibu, dan anaknya.

Pembelajaran berikutnya dilakukan dengan mengenalkan nama bagian tubuh dan jumlah dari masing-masing bagian tubuh. Pengenalan bagian tubuh di lakukan dengan menggunakan alat peraga puzzle kayu yang menunjukkan bagian tubuh dan namanya. Pembelajaran ini diawali dengan menyanyikan lagu "Dua mata saya".



Penerapan pembelajaran terpadu pada dasarnya berfungsi untuk memudahkan siswa belajar dengan membangun sendiri pengetahuannya secara utuh. Dalam pembelajaran siswa dalam terlihat aktif dan antusias dan aktif mengikuti proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru secara terpadu. Siswa saling bertanya dan berdiskusi saling memecahkan permasalahan yang diberikan oleh guru sehingga mereka dengan kreatif dan senangnya mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru.

Suasana kelas terlihat hidup dan menyenangkan. Kegiatan memotivasi siswa dilakukan guru dengan bervariasi diantaranya dengan mengawali kegiatan dengan bernyanyi, bercerita ataupun menunjukkan alat peraga sederhana berupa puzzle kayu yang sengaja di rancang untuk model pembelajaran ini. Siswa juga diminta berlatih melakukan diskusi dengan teman dalam kelompoknya dan kemudian salah seorang mempresentasikan hasil diskusinya.

Kesulitan yang masih terlihat pada awal pelaksanaan kegiatan yaitu adanya beberapa siswa yang malu untuk menyajikan pendapatnya, serta ada siswa yang cenderung ingin mendominasi perhatian guru dalam melakukan aktivitas. Karena kriteria keberhasilan tindakan telah tercapai kegiatan dilanjutkan dengan siklus kedua.

Pada siklus II, pembelajaran difokuskan pada tercapainya hasil belajar yang diharapkan yaitu pemahaman konsep siswa dan mengaktifkan siswa yang masih malu bertanya. Pembelajaran pada siklus ini dilaksanakan 4(empat) kali pertemuan. Proses pembelajaran dilakukan oleh guru dengan menggunakan alat peraga berupa puzzle kayu, diantaranya berupa gambar binatang, buah-buahan, serta pohon buah yang bertuliskan angka dan contoh benda nyata.

Pada pertemuan pertama, proses pembelajaran diawali dengan bernyanyi lagu “Bangun Tidur”. Pembelajaran ini memadukan kompetensi Bahasa Indonesia tentang memahami teks dan membaca dengan kompetensi IPA tentang kegunaan dan merawat anggota tubuh. Cara merawat tubuh dengan mandi dan menggosok gigi serta mencuci rambut dengan shampo menjadi bahan bacaan teks, sedangkan shampo, sabun dan sikat gigi dengan pastanya ditunjukkan kepada siswa. Agar siswa lebih memahami, beberapa siswa diminta mendemonstrasikan dengan bimbingan guru cara menyikat gigi yang baik. Pembelajaran ke-2 dalam siklus ini memadukan kompetensi Bahasa Indonesia tentang pengenalan benda dengan kompetensi Ilmu Pengetahuan Sosial tentang Keluarga. Pembelajaran ini menggunakan puzzle kayu besar yang menunjukkan model keluarga inti dan puzzle binatang serta buah-buahan. Pembelajaran ke-3 dan ke-4 memadukan kompetensi Bahasa Indonesia dan Matematika. Alat peraga yang digunakan diantaranya adalah pohon angka. Pada akhir pembelajaran diberikan tes pemahaman konsep siswa. Siswa terlihat aktif dalam pembelajaran dan antusias. Karena kriteria ketuntasan bahwa lebih dari 70% siswa dapat menjawab benar minimal 65% dari keseluruhan soal, maka tindakan untuk pembelajaran dianggap sudah selesai.

Hasil wawancara dengan beberapa siswa tentang proses pembelajaran mengungkapkan bahwa siswa merasa senang dalam belajar, karena proses pembelajaran menarik. Pada umumnya siswa menyatakan bahwa belajar dengan menyanyi menyenangkan, hanya ada seorang siswa yang kurang senang sebab merasa malu karena tidak bisa bernyanyi. Semua siswa menyatakan bahwa alat peraga berupa puzzle kayu memudahkan dan menyenangkan. Beberapa siswa lain juga mengemukakan bahwa mereka merasa puas dan bangga karena diberi kesempatan mempresentasikan hasil kerja kelompoknya serta pemberian applaus dari teman sebagai pemberian penghargaan bagi siswa yang menyelesaikan penjadiannya.

Melalui observasi pelaksanaan pembelajaran dan hasil diskusi dengan guru di tempat penelitian, terlihat bahwa pembelajaran terpadu dengan model tematik yang mengaplikasikan konsep Developmentally Appropriate Practices (DAP) dapat memotivasi siswa untuk memberikan perhatiannya



serta terlibat aktif dalam tiap tahapan pembelajaran. Kedua hal ini menurut Osborne & Wittrock (1983) merupakan hal yang penting dalam menentukan keberhasilan belajar siswa.

Melalui data tentang rekapitulasi hasil siswa tentang pemahaman konsep terlihat bahwa pemahaman konsepsi siswa telah mencapai criteria ketuntasan belajar yang telah ditetapkan, yaitu 70 % siswa mencapai skor minimal 65, dimana dari data terlihat bahwa skor rata-rata siswa untuk ketiga pembelajaran adalah 9,17 dengan skor rata-rata terendah 8 dan tertinggi 10.

SIMPULAN

Pada umumnya profil konsepsi siswa tentang tema Mengenal Diri pada akhir pembelajaran pada keempat pelajaran yaitu Bahasa Indonesia, Matematika, IPS dan IPA (Sains) telah sesuai dengan konsepsi ilmuwan. Hal ini terlihat dari skor rata-rata yang dicapai oleh siswa pada tes yang dilakukan pada akhir pembelajaran, yaitu skor rata-rata 9,17. Pembelajaran dianggap efektif dalam meningkatkan kualitas hasil belajar siswa karena dapat mencapai ketuntasan pemahaman konsep yaitu minimal 70 % siswa menjawab benar minimal 65%.

Penerapan konsep Developmentally Appropriate Practices (DAP) pada pembelajaran terintegrasi (terpadu) dapat meningkatkan minat siswa dan kualitas pembelajaran, khususnya tentang aktifitas siswa yang terlihat melalui analisis pedoman kegiatan siswa berdasarkan indikator yang ditentukan, terlihat bahwa rata-rata aktivitas siswa adalah 88,57%. Pembelajaran juga dapat meningkatkan kreatifitas dan minat siswa dari analisis hasil wawancara terhadap guru dan siswa. Pembelajaran dianggap efektif dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran karena dapat mencapai criteria ketuntasan tindakan bahwa aktivitas siswa lebih dari 50 %.

Model pembelajaran terpadu efektif dalam meningkatkan kualitas hasil belajar dan proses pembelajaran, karena dalam penerapannya dapat memotivasi siswa untuk terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran. Adapun kesulitan yang dialami dalam penerapan pembelajaran ini adalah adanya beberapa siswa yang masih malu untuk menyampaikan pendapatnya.

Dari hasil penelitian yang dilakukan, terlihat bahwa penerapan konsep Developmentally Appropriate Practices (DAP) pada proses pembelajaran terintegrasi (terpadu) efektif dalam meningkatkan kualitas hasil belajar dan proses pembelajaran, maka diharapkan para guru Sekolah Dasar khususnya guru kelas dapat mengembangkannya sebagai alternatif dalam pembelajaran di sekolah. Dan penggunaan alat peraga sederhana hendaknya dapat selalu dilakukan untuk menyampaikan pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar.(2004), *Pendidikan Kecakapan Hidup*. Bandung:Alfabeta.
- Bredenkamp,S.(Eds)(1987), *Developmentally Appropriate Practice in Early Childhood Program serving Children from Birth Through Age 8*, Washington : NAEYC.
- Brass, K. & Duke,M.(1994) , "Primary Science in an Integrated Curriculum", Dalam *The Content of Science: A Constructivist Approach to Its Teaching and Learning*, London: The Falmer Press.
- Black,P. & Atkin,J.M. (Eds)(1996), *Innovations in Science, Mathematics and Technology Education*, London : Routledge.
- Driver,R. & Oldham,V., (1986), A Constructivist Approach to Curriculum Development in Science, *Studies in Science Education*, 13, 105-106.
- Dahar,R.W. (1996), *Teori-Teori Belajar*, Jakarta : Erlangga.
- DePorter, Bobbi & Hernacki,M, (1999), *Quantum Learning*, Bandung : Kaifa.
- , (2001), *Quantum Teaching*, Bandung : Kaifa.



- Depdiknas, (2002) , *Model Pembelajaran*, Jakarta : Depdiknas
- Fogarty, Robin. (1991), *How to Integrate the Curricula*, Illinois : Skylight Publishing.Inc.
- Gagne, R.M. (1985), *The Conditions of Learning*, Canada : CBS College Publishing.
- Hidayat,E.M,(1997), "Pembelajaran Terpadu", *Khazanah Pengajaran IPA*, I (4), 13-16.
- Hernowo, (2005), *Menjadi Guru yang Mau dan Mampu Mengajar Secara Menyenangkan*, Bandung : Penerbit MLC.
- Irawati,S, (1999), *Bermain dan Belajar*, Ujungpandang : PPLH Takalar.
- Jacobson, W.J & Bergman, A.B, (1983), *Science Activities for Children*, London : Prentice Hall.
- Joni, T. Raka. (1996), *Pembelajaran terpadu*, Jakarta : Dirjen Dikti Bagian Proyek PPG
- Megawangi,R dkk, (2004), *Pendidikan Yang patut dan Menyenangkan*, Jakarta : Indonesia Heritage Foundation.
- Rustaman, N.Y & Saefullah, C. (2003), *Pembelajaran terpadu Model Integrated Bertema Teknologi*, Dalam Fasilitator Edisi VI, Jakarta : Depdiknas.
- Semiawan, (1990), *Memupuk Bakat dan Kreativitas Anak Sekolah*, Rosda : Bandung.
- ,(2003), *Menyiapkan Pendidikan yang Berkualitas Harus Membuat agar Belajar Menjadi menyenangkan*, dalam Fasilitator Edisi V: Jakarta.
- Saptono, S. (2003), *Hasil Kajian pengembangan Model Pembelajaran dalam Rangka Implementasi KBK di SD*, Dalam Fasilitator Edisi VI , Jakarta : Depdiknas.
- Sukadi, AM, (2003), *Menyanyi Membangkitkan Motivasi Belajar Siswa kelas Rendah di SD*, Dalam Fasilitator Edisi V , Jakarta : Depdiknas.
- Sukandi,U, dkk. (2003), *Belajar Aktif dan Terpadu*, Jakarta : Duta Graha Pustaka
- Sutirjo & Mamik, SI, 2005, *Tematik: Pembelajaran Efektif dalam Kurikulum 2004*, Malang, Bayumedia Publishing.



SCI-05

TEACHING SCIENCE MODEL FOR DEVELOPING STUDENTS' CREATIVE THINKING ABILITY IN ELEMENTARY SCHOOL

I Wayan Suastra
(Fakultas MIPA Undiksha Singaraja)

ABSTRACT

This research aim to analyse requirement of student in learning science to be used as base in designing model study of science for developing students' creative thinking ability. Data collected in this research are: (1) creative thinking ability aspects, (2) approach, method, source of learning, role of teacher, and assessment system which suited for study of science to developing thinking ability. Data collected to through reference study, intensive discussion experts team, obervation, interview, and qestionery. Data analysed descriptively.

In the view of data analysis, some conclusions as follows can be drawn. 1) There are four aspects of creative thinking ability that can be developed in science teaching and learning process at the primary school, i.e, fluent thinking, flexible thinking, original thinking and elaborative thinking and their indicators; 2) the best suitable approach for science teaching and learning process is Contextual Teaching Learning (CTL); 3) the appropriate methods for science teaching and learning process at the primary school are inquiry, demonstration, and discussion; 4) learning resources that are relevant to the development of science teaching and learning process are natural and social environments, textbooks, and audio visual aids; and 5) the appropriate assessment systems for science teaching and learning for developing creative thinking ability are non-test (performance, product, and portfolio) and test.

In the light of the findings of the study, there is a very felt need to design science teaching and learning process model for promoting students' creative thinking. The teaching and learning model should be verified in terms of its feasibility, validity, and effectiveness.

Keyword: science teaching learning model, creative thinking ability

PENDAHULUAN

Menyongsong era industrialisasi dan globalisasi yang dengan persaingan yang semakin ketat maka faktor penguasaan teknologi memegang peranan yang penting. Tantangan ini menghajatkan kesiapan sumber daya manusia Indonesia yang handal dan berkualitas, yang hanya dapat dicapai melalui pendidikan. Pendidikan MIPA berpotensi untuk memainkan peranan strategis dalam menyiapkan sumber daya manusia untuk menghadapi era industrialisasi dan globalisasi. Potensi ini dapat terwujud apabila pendidikan MIPA mampu melahirkan siswa yang kuat dalam MIPA dan berhasil menumbuhkan kemampuan berpikir logis, berpikir kritis, kreatif, berinisiatif, dan adaptif terhadap perubahan dan perkembangan.

Namun, dewasa ini pembelajaran yang dikembangkan di sekolah-sekolah memiliki kecenderungan antara lain (1) pengulangan dan hafalan, (2) siswa belajar dengan ketakutan akan berbuat salah, (3) kurang mendorong siswa untuk berpikir kreatif, dan (4) jarang melatih pemecahan masalah (Suderadjat, 2003:65; Suastra, 2003; Sadia, dkk,2003). Hal ini sesuai dengan pandangannya Habibie (Ruindungan, 1996:8) dalam hasil pengamatannya mengatakan bahwa sistem pendidikan kita belum memberi ruang yang lebih luas bagi pengembangan kemampuan berpikir kreatif, khususnya kreativitas berpikir siswa. Munandar (1992:xiv) mengatakan bahwa pihak sekolah belum atau kurang merangsang kemampuan berpikir kreatif siswa. Lebih tegas lagi, Zamroni (2000:1) mengatakan bahwa dewasa ini, pendidikan cenderung menjadi sarana "stratifikasi sosial" dan sistem persekolahan yang hanya mentransfer kepada peserta didik apa yang disebut sebagai *dead knowledge*, yaitu pengetahuan yang terlalu bersifat



hafalan (*textbookish*), sehingga bagaikan sudah diceraikan dari akar sumbernya dan aplikasinya. Keadaan seperti ini tentu kurang menguntungkan bagi dunia pendidikan khususnya bagi pengembangan bidang sains dan teknologi.

Nampaknya diperlukan transformasi pendidikan IPA dalam menghadapi era baru pembangunan. Dari belajar secara "menghafal" ke belajar "berpikir". Dari belajar secara "dangkal" ke belajar secara "mendalam" atau "kompleks". Dari orientasi pada "transfer pengetahuan" ke "pengembangan pengetahuan, keterampilan, dan watak". Menjadi tugas segenap pakar pendidikan IPA untuk mengembangkan kurikulum pendidikan IPA dan sistem pengujian yang terarah pada haluan baru tersebut, serta menyebarkan pengetahuan tentang metode dan teknik pembelajaran IPA yang efektif untuk tujuan itu. Segala upaya itu tidak ada artinya apabila para guru IPA di lapangan sebagai pemegang "peran utama", tidak mewujudkan pendidikan IPA bercorak itu di kelasnya.

Melihat kenyataan seperti ini, tampaknya perlu dilakukan reformasi pendidikan ke arah yang lebih baik. Reformasi tersebut perlu difokuskan pada: perubahan proses belajar—bukan sekedar—perubahan kurikulum, perubahan dari sistem pembelajaran yang mengutamakan mengingat dan menghafal ke arah mengutamakan pemahaman secara mendalam, perubahan proses yang cenderung memberi tahu ke arah pembelajaran yang mencari, mengolah, dan menemukan sendiri (inkuiri), perubahan dari proses pembelajaran dari guru aktif ke siswa aktif, dan perubahan dari tanggung jawab guru menuju pada tanggung jawab siswa terhadap hasil belajarnya sendiri. Oleh karena itu, melalui penelitian ini dikembangkan model pembelajaran IPA yang berorientasi pada pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian analisis kebutuhan yang nantinya digunakan sebagai dasar dalam merancang model pembelajaran IPA untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Guru yang dijadikan sampel penelitian ini adalah sebanyak 58 orang guru SD yang mengajar IPA yang tersebar di 9 kecamatan yang ada di kabupaten Buleleng. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi 1) aspek-aspek kemampuan berpikir kreatif yang dapat dikembangkan di SD, 2) pendekatan, metode, sumber belajar, penilaian, dan peran guru dalam pembelajaran IPA yang cocok untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Data dikumpulkan dengan cara diskusi intensif dengan tim pakar dan guru inti IPA, pemberian angket pada guru yang mengajar IPA, observasi guru mengajar IPA, dan wawancara dengan guru IPA. Data selanjutnya dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan permasalahan yang diajukan dalam penelitian ini, berikut diuraikan hasil penelitian: analisis kebutuhan aspek-aspek kemampuan berpikir kreatif dapat dikembangkan dalam pembelajaran IPA, pendekatan, metode, sumber belajar, peran guru dalam pembelajaran dan sistem penilaian yang cocok/sesuai untuk dikembangkan dalam pembelajaran IPA sebagai berikut.

Berdasarkan hasil analisis data kemampuan berpikir kreatif siswa ditemukan ada 4 aspek berpikir kreatif yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran IPA yaitu berpikir lancar, luwes, orisinal, dan elaboratif. Dari keempat aspek berpikir kreatif tersebut, dari 25 indikator yang diajukan ternyata 7 indikator tidak cocok dan 18 indikator sesuai untuk dikembangkan dalam pembelajaran di SD.

Pendekatan yang paling cocok digunakan dalam pembelajaran IPA sebagai upaya mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa di SD adalah pendekatan kontekstual (CTL) dengan skor rerata 4,72 (kualifikasi sangat cocok).



Dari 6 metode yang diajukan, ternyata 3 metode yang dapat digunakan dalam pembelajaran IPA sebagai upaya mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa yaitu metode inkuiri dengan skor rerata 4,67 (kualifikasi sangat baik), metode demonstrasi dengan skor rerata 4,45 (kualifikasi cocok), serta metode diskusi dengan skor rerata 3,81 (kualifikasi cocok).

Dari 4 sumber belajar yang diajukan, ternyata 2 sumber belajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran IPA bagi pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa yaitu lingkungan alamiah dan sosial dengan skor rerata 4,79 (kualifikasi sangat cocok) dan audio visual dengan skor rerata 4,19 (kualifikasi cocok).

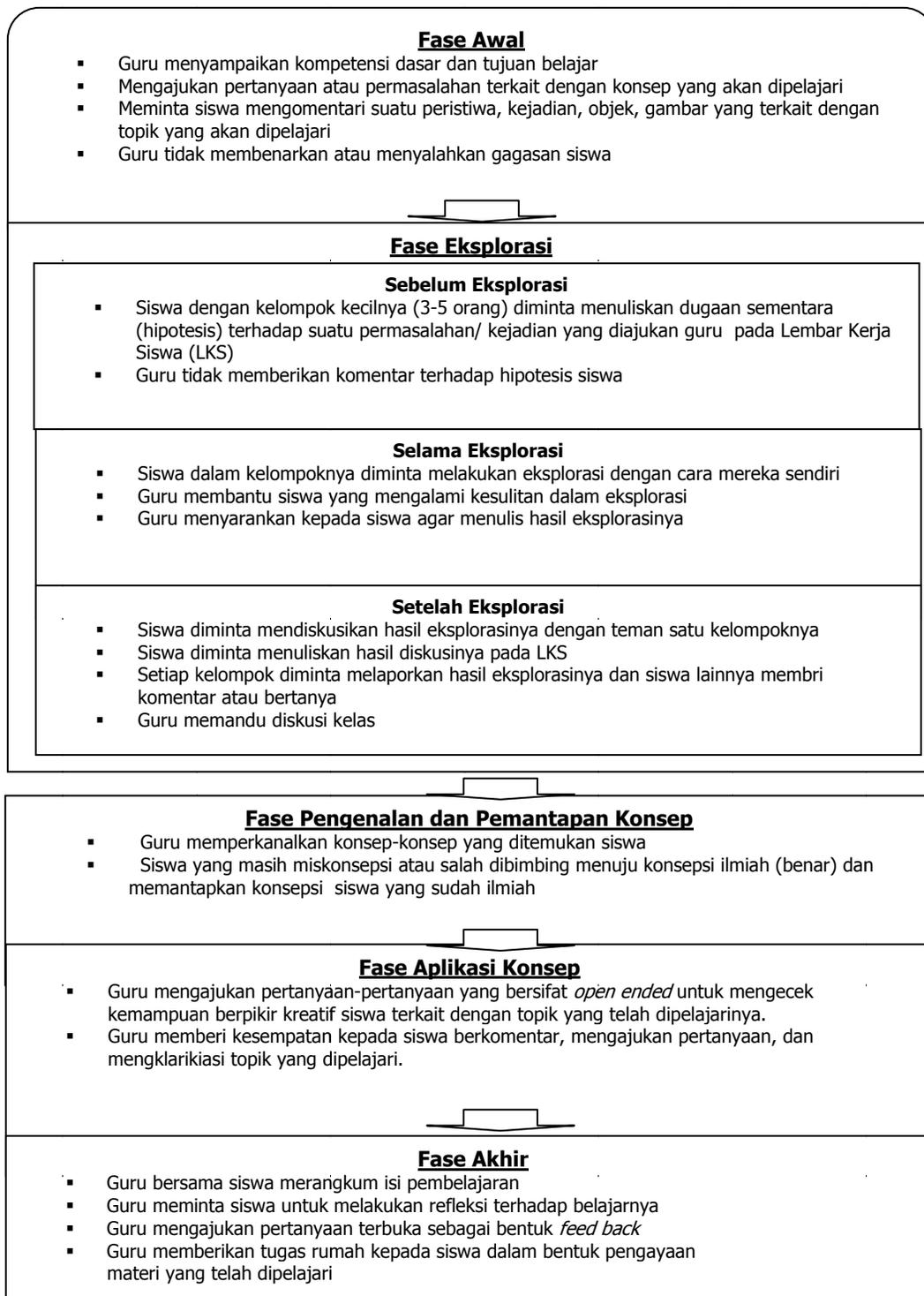
Sistem penilaian yang relevan digunakan dalam pembelajaran IPA sebagai upaya mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa non-tes dengan skor rerata 4,76 (kualifikasi sangat cocok) dan tes dengan skor rerata 3,71 (kualifikasi cocok).

Berdasarkan studi kelayakan dan analisis kebutuhan yang hasil-hasilnya sudah dipaparkan di atas, maka disusun rancangan model pembelajaran IPA untuk pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa. Model pembelajaran IPA yang dirancang dan akan dikembangkan serta diuji efektivitasnya pada penelitian tahun II adalah sebagai berikut.

Agar kemampuan berpikir kreatif siswa dapat berkembang sesuai dengan potensinya, maka ada beberapa persyaratan yang perlu dipenuhi guru IPA dalam pembelajaran sebagai berikut.

1. Guru harus menguasai materi ajar secara baik dan komprehensif, artinya selain guru menguasai materi yang diajarkan, mereka juga harus menguasai hubungan antara materi satu dengan yang lainnya karena tidak tertutup kemungkinan satu topik yang dipelajari akan dapat berkembang ke topik lainnya yang relevan.
2. Guru hendaknya tidak memosisikan diri sebagai sumber otoritas pengetahuan/informasi, tetapi harus selalu memosisikan diri sebagai fasilitator dan mediator pembelajaran yang cerdas, kreatif, dan bijaksana.
3. Guru harus sadar bahwa siswa bukanlah penerima pasif dalam suatu pembelajaran, melainkan merupakan suatu subjek yang aktif baik secara fisik maupun mental dalam membangun pengetahuannya dan bertanggung jawab atas pembelajarannya.
4. Guru harus berupaya mengali gagasan-gagasan atau ide-ide awal siswa serta menelusuri dan memahaminya.
5. Gagasan atau ide awal siswa hendaknya dijadikan acuan dalam merancang dan mengimplementasikan pembelajaran.
6. Guru hendaknya mampu menyiapkan dan mengkondisikan pembelajaran yang memungkinkan siswa mengembangkan kemampuan berpikir kreatifnya, dengan cara:
 - a. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengungkapkan ide/gagasannya, meskipun berbeda pada umumnya atau tak lazim.
 - b. Menghargai setiap ide/gagasan siswa, walaupun berbeda dengan pada umumnya.
 - c. Menghargai setiap pertanyaan siswa, meskipun berbeda dengan pada umumnya.
 - d. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan penyelidikan dengan berbagai cara yang mereka anggap benar.
 - e. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menghubungkan materi yang dipelajarinya dengan masalah-masalah kehidupan sehari-hari atau bahkan di luar pelajaran IPA.
 - f. Mengajukan pertanyaan terbuka (*open ended*) yang memungkinkan jawaban yang beragam/lebih dari satu jawaban.
 - g. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempresentasikan hasil penyelidikannya dan mendiskusikan hasilnya dengan teman dan guru.

Berdasarkan analisis kebutuhan yang diperoleh di atas, maka alur pembelajaran IPA bagi pengembangan kemampuan berpikir kreatif seperti tampak pada Gambar 1. Ada 5 tahapan pokok dalam pembelajaran meliputi 1) fase awal, 2) fase eksplorasi, 3) fase pengenalan dan pematapan konsep, 4) fase aplikasi konsep, dan 5) fase akhir. Pada fase eksplorasi dibagi ke dalam 3 tahapan yaitu (1) sebelum eksplorasi, (2) selama eksplorasi, dan (3) setelah eksplorasi.



Gambar 1: Alur kegiatan pembelajaran IPA



Berdasarkan kajian pustaka, diskusi mendalam dengan 3 orang pakar, serta penyebaran kuesioner kebutuhan pembelajaran IPA diperoleh data tentang aspek-aspek kemampuan berpikir kreatif siswa yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. Aspek-aspek tersebut meliputi berpikir lancar, berpikir, luwes, berpikir orisinal, dan berpikir elaboratif. Keempat aspek berpikir kreatif tersebut telah dijabarkan menjadi 25 indikator. Dari hasil analisis empirik ternyata keempat aspek tersebut masih tetap bertahan atau sesuai dengan kebutuhan, tetapi hanya 18 indikator yang masih bertahan, sedangkan sisanya lagi 7 indikator dianggap gugur atau tidak akan digunakan pada penelitian tahap kedua (uji coba). Berdasarkan hasil penelusuran terhadap pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa, baik pakar dan praktisi menganggap bahwa kreativitas khususnya kreativitas berpikir merupakan suatu hal yang sangat penting untuk dikembangkan di sekolah dasar. Mengingat selama ini pembelajaran IPA hanya berorientasi pada penguasaan sejumlah pengetahuan saja dan kurang diarahkan pada pengembangan kemampuan berpikir. Hal ini sesuai dengan pendapatnya Semiawan, *et al* (1998:61) yang menyatakan bahwa kreativitas sebagai suatu kemampuan manusia yang sangat penting, baik dalam arti personal maupun kultural. Lebih lanjut Munandar (1985:88-90) memberikan deskripsi tentang empat unsur berpikir kreatif yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran di sekolah seperti berpikir lancar, berpikir luwes, berpikir orisinal, dan berpikir elaboratif. Hal ini dianggap penting untuk dikembangkan karena berpikir kreatif merupakan unsur esensial kreativitas seseorang. Setiap tindakan kreatif selalu melibatkan kemampuan berpikir kreatif. Begitu saling mengkaitnya aspek berpikir kreatif dengan kreativitas seseorang, tidaklah salah apabila ada yang mengatakan bahwa kreativitas itu pada dasarnya adalah berpikir kreatif.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan pembelajaran IPA bagi pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa, pendekatan yang paling sesuai adalah pendekatan kontekstual (CTL). Temuan ini sesuai dengan pandangannya Suastra (2004) yang menyatakan bahwa pendekatan CTL sangat cocok dikembangkan di SD mengingat tingkat berpikir siswa berada pada operasional konkret. Pembelajaran kontekstual adalah pembelajaran yang membantu guru mengaitkan materi (*content*) yang diajarkan dengan situasi dunia nyata (*context*) dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sehari-hari (Johnson, 2002). Dengan pendekatan CTL ini, siswa akan memperoleh kesempatan untuk menguatkan, memperluas, dan menerapkan pengetahuan dan keterampilan akademik mereka dalam berbagai macam tatanan dalam sekolah dan luar sekolah agar dapat memecahkan masalah-masalah dunia nyata atau masalah-masalah yang disimulasikan. Jadi, pembelajaran kontekstual adalah pembelajaran yang terjadi dalam hubungan yang erat dengan pengalaman siswa sesungguhnya. Proses pembelajaran berlangsung alamiah dalam bentuk kegiatan siswa bekerja dan mengalami, bukan transfer pengetahuan dari guru ke siswa. Dengan demikian, kemampuan berpikir kreatif siswa kan tumbuh dan berkembang sesuai dengan potensi siswa sendiri.

Metode pembelajaran yang cocok untuk digunakan dalam pembelajaran IPA bagi pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa SD adalah metode inkuiri/penyelidikan ($\bar{x} = 4,67$), metode demonstrasi ($\bar{x} = 4,45$), dan metode diskusi/tanya jawab ($\bar{x} = 3,81$). Dalam penelitian ini, ketiga metode yang cocok digunakan secara proporsional sesuai dengan strategi yang dirancang. Ketiga metode ini yaitu metode inkuiri, demonstrasi, dan diskusi merupakan metode penting dan cocok diterapkan dalam pembelajaran IPA dalam upaya mengembangkan keteampilan proses sains atau sering disebut keterampilan berpikir (*thinking skill*) (Harlen, 1992; Trowbridge & Bybee, 1990; Dahar, 1989; Carin & Sund, 1975).

Sumber belajar yang cocok digunakan dalam pembelajaran IPA bagi pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa adalah lingkungan alamiah dan sosial ($\bar{x} = 4,79$), audio visual ($\bar{x} = 4,00$), dan buku-buku teks/buku pelajaran ($\bar{x} = 4,19$), sedangkan internet belum dianggap sesuai dengan kebutuhan siswa SD untuk saat ini. Dalam penelitian untuk tahap selanjutnya, sumber belajar yang digunakan adalah



lingkungan alamiah dan sosial, audio visual, dan buku teks/buku pelajaran sesuai dengan hasil analisis kebutuhan ini. Hasil ini menunjukkan bahwa untuk siswa SD sumber belajar yang paling sesuai adalah lingkungan alamiah dan sosial siswa, di samping audio visual dan buku pelajaran/buku teks. Lingkungan alamiah dan sosial merupakan sumber belajar yang ada di sekitar siswa yang dapat dimanfaatkan oleh guru dalam merancang pembelajaran sesuai dengan materi pelajaran yang dibelajarkan. Melalui sumber belajar alamiah, siswa akan lebih mudah menghubungkan pelajaran yang sedang mereka pelajari dengan kehidupan mereka sehari-hari. Oleh karena itu, guru memiliki peran penting dalam merancang kegiatan pembelajaran dengan memanfaatkan lingkungan alamiah dan sosial siswa sebagai sumber belajar. Audio visual dianggap cocok dimanfaatkan dalam pembelajaran IPA SD mengingat dewasa ini sudah cukup banyak media audio visual yang ada di sekolah maupun di pasaran yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar dalam pembelajaran IPA. Hal ini dibutuhkan terutama dalam menjelaskan suatu fenomena yang sulit untuk dilihat secara langsung, seperti peredaran darah, denyut jantung. Dengan media audio visual, proses kerja peredaran darah, denyut jantung, bayi dalam kandungan akan dapat terlihat dengan jelas dalam tayangan video. Pembelajaran dengan bantuan audio visual ini tentu akan memotivasi siswa belajar dan sudah barang tentu merangsang pikiran siswa karena mereka secara nyata dapat mengamati secara langsung proses-proses alamiah. Buku-buku sumber merupakan sumber belajar yang sudah terbiasa digunakan para guru dalam pembelajaran IPA.

Sistem penilaian yang cocok untuk pembelajaran IPA bagi pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa adalah non tes dan tes. Ini berarti kedua bentuk penilaian yang dapat digunakan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran IPA di SD. Hal ini sesuai dengan temuan Suastra (2006) yang mengatakan bahwa penilaian otentik cukup efektif digunakan dalam pembelajaran sains (Fisika). Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat pergeseran pandangan guru akan pentingnya penilaian non tes dalam pembelajaran IPA. Selama ini dan dari hasil wawancara dengan guru, tes dianggap sebagai satu-satunya alat penilai keberhasilan belajar siswa. Dengan diterapkannya kurikulum tingkat satuan pendidikan, guru telah banyak memperoleh wawasan melalui penataran-penataran sehingga kesadaran akan pentingnya non tes mulai bangkit. Hasil kuesioner penelitian ini menunjukkan bahwa non tes memperoleh rerata lebih tinggi dari tes. Ini berarti ada pergeseran pandangan tentang pentingnya non tes dalam pembelajaran IPA yang selama ini terabaikan.

SIMPULAN

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian dan hasil analisis data seperti yang telah diuraikan di atas, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

Pertama, melalui diskusi yang mendalam tim peneliti dengan tim pakar, guru-guru SD yang mengajar IPA maka dapat diidentifikasi sejumlah aspek kemampuan berpikir kreatif siswa yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran IPA di SD. Adapun aspek-aspek kemampuan berpikir kreatif yang dapat dikembangkan meliputi kemampuan berpikir lancar, berpikir luwes, berpikir orisinal, dan berpikir elaboratif. *Kedua*, pendekatan yang paling cocok untuk pembelajaran IPA bagi pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa SD adalah CTL. *Ketiga*, metode yang cocok untuk pembelajaran IPA bagi pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa SD adalah metode inkuiri/penyelidikan, metode demonstrasi, dan metode diskusi/tanya jawab, yang ketiganya digunakan secara proporsional dalam pembelajaran. *Keempat*, sumber belajar yang cocok untuk mendukung kegiatan pembelajaran IPA bagi pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa SD adalah lingkungan alamiah dan sosial, audio visual, dan buku teks/buku pelajaran. Ketiga sumber belajar ini digunakan dalam penelitian tahun kedua secara proporsional sesuai dengan karakteristik materi, karakteristik siswa, dan strategi pembelajaran yang



digunakan. *Kelima*, bentuk penilaian yang cocok untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran IPA di SD adalah non tes dan tes. Non tes digunakan untuk menilai kemampuan berpikir kreatif siswa dalam melakukan kerja ilmiah selama proses pembelajaran berlangsung, sedangkan tes digunakan untuk menilai kemampuan berpikir kreatif siswa pada akhir pembelajaran. *Keenam*, guru yang akan mengimplementasikan model pembelajaran IPA bagi pengembangan kemampuan berpikir kreatif sebaiknya 1) menguasai materi ajar IPA secara baik dan komprehensif, 2) tidak memosisikan diri sebagai otoritas pembelajaran, melainkan sebagai fasilitator dan mediator yang cerdas, kreatif, dan arif, 3) berupaya selalu menggali konsepsi awal siswa sebelum pembelajaran, 4) menyiapkan dan mengkondisikan pembelajaran yang mendorong siswa mengembangkan kemampuan berpikir kreatif. *Ketujuh*, model konseptual pembelajaran IPA bagi pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa meliputi 5 tahapan kegiatan. Kelima tahapan meliputi: 1) fase awal, 2) fase eksplorasi (sebelum eksplorasi, selama eksplorasi, dan setelah eksplorasi), 3) fase pengenalan dan pemantapan konsep, 4) fase aplikasi konsep, dan 5) fase akhir.

Berdasarkan temuan penelitian ini, maka dapat diajukan saran sebagai berikut. *Pertama*, dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di SD perlu dilakukan sosialisasi secara intensif tentang model-model pembelajaran inovatif. Penambahan wawasan dan keterampilan guru dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran akan dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran IPA dan pada akhirnya akan meningkatkan prestasi belajar IPA siswa. Untuk mengatasi permasalahan ini dapat dilakukan melalui kegiatan workshop, lokakarya, melakukan PTK, *lesson study*, dan sebagainya. *Kedua*, masih lemahnya pemahaman guru terhadap konsep IPA SD perlu ditindaklanjuti oleh pemerintah melalui kelompok-kelompok kerja guru. Bentuk-bentuk kegiatan dapat berupa pengayaan materi dengan mendatangkan pakar dari Perguruan Tinggi, melakukan kegiatan *lesson study*, atau kegiatan lainnya yang memfokuskan pada penguasaan materi ajar IPA SD. *Ketiga*, masih terbatasnya sarana prasarana pendukung pembelajaran IPA perlu disikapi oleh pemerintah melalui bantuan-bantuan baik dalam bentuk dana *block grant* maupun sarana laboratorium IPA. Kegiatan pembelajaran IPA tanpa didukung dengan sarana baik berupa alat, bahan, gambar, media audio visual, tidak akan dapat berlangsung dengan menarik dan menantang. Guru juga dapat membuat alat-alat sederhana yang dapat menunjang pembelajaran IPA dengan memanfaatkan barang bekas, seperti membuat sistem pernapasan, model pemuaian, sistem kerja jantung, dan lain sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adang, JS. (1995) Mengembangkan Kreativitas dalam Berpikir Melalui Pengajaran Sains. *Jurnal Pengajaran MIPA*. Bandung: IKIP.
- Carin, A.A. Sund, R.B. (1975). *Teaching Science Through Discovery*. Ohio: Charles E. Merrill Publisher.
- Dahar. R.W. (1989). *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Harlen, W. (1992). *The Teaching of Science*. London: David Fulton Publishers.
- Fraenkel, J.R & Wallen, N.E. (1993). *How to Design and Evaluate Research in Education*. New York: Mc Graw Hill.
- Johnson, E.B. (2002). *Contextual Teaching Learning*. California: Corwin Press.
- Munandar, U, S.C. (1992). *Mengembangkan Bakat dan Kreativitas Anak sekolah*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Munandar, S.C.U (1999). *Kreativitas dan Keberbakatan: Strategi Mewujudkan Potensi Kreatif dan Bakat*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka.



- Semiawan, C, dkk. (1998). *Dimensi Kreatif dalam Filsafat Ilmu*. Bandung: PT. Rosdakarya.
- Semiawan, C. Dkk. (1992). *Mengembangkan Bakat dan Kreativitas Anak Sekolah.*: PT. Gramedia.
- Suastra, I,W. Dkk. (2003). Implementasi Pembelajaran Sains Berbasis Inkuiri di SLTP. Lapaoran Penelitian. IKIP Negeri Singaraja.
- Suastra, I.W & Kariasa, N. (2000). Pengembangan Kreativitas Berpikir Siswa Melalui Pembelajaran dengan Model Karya Ilmiah di SD. Laporan Penelitian. IKIP Negeri Singaraja.
- Suastra, I.W. (2004). Implementasi Pembelajaran Sains Kontekstual Sebagai Upaya Pengembangan Kecakapan Hidup di SD Laboratorium IKIP Negeri Singaraja. *Penelitian*. IKIP Negeri Singaraja.
- Suastra,W (2006). *Belajar dan Pembelajaran Sains*. Singaraja: Undiksha.
- Suastra,I. W. (2003). *Implementasi Pembelajaran Sains Berbasis Inkuiri di SLTP*. Laporan Penelitian Research Grand IKIP Negeri Singaraja.
- Suastra, I,W. dkk. (2006). Pengembangan Asesmen Otentik dalam Pembelajaran Fisika di SMA. *Laporan Penelitian*. Undiksha Singaraja.
- Trawbridge, L & Rodger W Bybee. (1990). *Becoming a Secondary School Science Teacher*. London: Merril Publishing Company.
- Zamroni. (2000). *Paradigma Pendidikan Masa Depan*. Yogyakarta: Bigraf Publishing.



SCI-06

**DESIGNING THE VARIOUS OF EDUCATIVE GAMES FOR DEVELOPMENT OF
'EDUCATIVE PARK'**

Joni Rokhmat

(Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP Universitas Mataram
Jl. Majapahit 62 Mataram 83125; telp. 0370623873
Hp: 081805738694; email: jrokhmat62@gmail.com)

ABSTRACTS

"Taman Edukatif" is a scientific media even as a source of study based on joyful learning for all people including students. In a great perspective, "Taman Edukatif" is built able by central, province, and district governments, whereas, for small perspective, is built able in the school and class unit for all levels. The holly of "Taman Edukatif" be able consists of various educative games, subject matter equipments, the equipments of basic technology, practice and popular technology, electrical media, virtual lab and ICT, also "Educative Game Show". This article will discuss various educative games for supporting the development of "Taman Edukatif".

Keywords: "taman edukatif", educative games.

PENDAHULUAN

Dalam Undang-undang Nomor 2 Tahun 1989 tentang Sistem Pendidikan Nasional, antara lain, disebutkan bahwa pendidikan adalah usaha sadar untuk menyiapkan peserta didik melalui kegiatan bimbingan, pengajaran, dan/atau latihan bagi peranannya pada masa yang akan datang (Depdikbud, 1989:3). Pendidikan nasional berfungsi untuk mengembangkan kemampuan serta meningkatkan mutu kehidupan dan martabat manusia Indonesia dalam rangka/upaya mewujudkan tujuan nasional, yaitu, (sebagaimana termaktub dalam alinea IV Undang-undang Dasar 1945): (a) melindungi segenap bangsa Indonesia dan seluruh tumpah darah Indonesia; (b) memajukan kesejahteraan umum; (c) mencerdaskan kehidupan bangsa; dan (d) ikut melaksanakan ketertiban dunia.

Sedangkan dalam Peraturan Pemerintah no 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan, bab 1, pasal 1, ayat 8 disebutkan bahwa yang dimaksud dengan standar sarana dan prasarana adalah standar nasional pendidikan yang berkaitan dengan kriteria minimal tentang ruang belajar, tempat berolah raga, tempat beribadah, perpustakaan, laboratorium, bengkel kerja, tempat bermain, tempat berkreasi dan berekreasi, serta sumber belajar lain, yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran, termasuk penggunaan teknologi informasi dan komunikasi. Berkenaan dengan peraturan ini, pengadaan tempat bermain, berkreasi, berekreasi, serta sumber belajar adalah termasuk dalam unsur penting penunjang proses pembelajaran.

Mulyasa (2005) menyatakan bahwa menciptakan pembelajaran yang efektif, kreatif, dan menyenangkan, hendaknya tidak membatasi pada pembelajaran klasikal yang dibatasi oleh empat dinding kelas, tetapi proses pembelajaran dianjurkan dilakukan dengan variasi situasi, misalnya di laboratorium, halaman sekolah, kebun, dan sebagainya, bahkan strategi pembelajarannya pun perlu divariasikan untuk menghindari rasa jenuh siswa. Ilmu pengetahuan dan teknologi selalu secara aktif berkembang seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi sehingga kuantitas informasi keilmuan semakin besar dan variatif. Sementara, alokasi waktu belajar formal yang disediakan bagi siswa tidak berubah, ini menyebabkan adanya kesenjangan rasio jumlah informasi keilmuan dan alokasi waktu belajar, yaitu terlalu banyak materi yang harus dikuasai siswa dalam waktu yang relatif singkat.

Prilaku dan gaya mengajar guru dapat menghasilkan perbedaan penting pada poses belajar siswa (Centra & Potter: 1980; McDaniel: 1981; Wentzel: 2002), dalam Marie at all (2006). Gaya mengajar yang



monoton cenderung memunculkan sikap bosan pada diri siswa. John Dewey dalam teori konstruktivismenya mengatakan bahwa pendidik yang cakap harus melaksanakan pengajaran dan pembelajaran sebagai proses menyusun atau membina pengalaman secara berkesinambungan. Beliau juga menekankan pentingnya penyertaan murid di dalam setiap aktivitas pengajaran dan pembelajaran, anonim 1(1999). Sementara ahli teori yang lain, Rutherford dan Ahlgren, berpendapat bahwa murid mempunyai idea mereka sendiri tentang hampir semua perkara, anonim 2 (1999).

George (tanpa tahun): Dalam pembelajaran konstruktivis menganggap bahwa peserta didik membangun pengetahuannya berbasis pada interaksi dengan lingkungannya. Ia mengemukakan bahwa terdapat empat asumsi epistemology, yaitu; 1) pengetahuan secara fisik terbentuk oleh peserta didik yang terlibat dalam pembelajaran yang aktif, 2) Pengetahuan secara simbolis dibangun oleh peserta didik yang membuat representasi aksinya, 3) pengetahuan secara sosial dibangun oleh peserta didik yang menyebarkan pengertiannya kepada peserta didik lain, dan 4) pengetahuan secara teori dibangun oleh peserta didik yang berusaha menjelaskan kepada mereka yang kurang mengerti.

Sedangkan Bruner dalam (Kearsley, 1999) dalam Huitt (2003) mengemukakan tiga prinsip pembelajaran konstruktivis, yaitu bahwa pembelajaran: 1) harus dikaitkan dengan pengalaman dan konteks agar peserta didik termotivasi untuk belajar, 2) harus disusun sedemikian rupa sehingga dapat dengan mudah dikuasai oleh peserta didik (organisasi spiral), dan 3) sebaiknya dirancang untuk ekstrapolasi fasilitas dan atau mengisi kesenjangan.

Merujuk pada pemahaman konstruktivisme di atas, ilmu pengetahuan tidak boleh dipindahkan dari guru kepada peserta didik dalam bentuk yang utuh. Peserta didik perlu membangun sendiri suatu pengetahuan dengan melibatkan pengalaman masing-masing. Pembelajaran adalah hasil dari usaha peserta didik itu sendiri.

Tidak dapat dipungkiri bahwa pada usia pendidikan dasar merupakan suatu masa yang tidak dapat lepas dari "bermain". Suatu model pembelajaran yang "serius" tidak mudah untuk diterapkan, terutama bagi anak pada usia SD. Dalam satu hari, porsi waktu bagi anak-anak tahap ini umumnya lebih banyak digunakan untuk bermain, Bahkan ketika mereka ada di sekolah pun, selalu mencari celah waktu untuk bermain karena ini sudah menjadi karakteristiknya. Untuk anak pada jejang pendidikan yang lebih tinggi, bahkan orang dewasa sekalipun, dapat disaksikan aneka program transformasi iptek yang dipadukan dengan program-program hiburan, baik di ruang kelas, forum umum, maupun program-program tayang lewat televisi.

Berlandaskan rasionalisasi di atas, maka melalui tulisan ini ditawarkan suatu konsep "Taman Edukatif", yaitu suatu sarana atau media bagi setiap anggota masyarakat, terutama untuk anak-anak usia sekolah, agar secara intrinsik memiliki rasa ingin tahu yang tinggi tentang keilmuan sehingga pada akhirnya mempunyai motivasi yang tinggi untuk mempelajarinya. Perlu ditekankan bahwa "Taman Edukatif" adalah berbasis pada kegiatan bermain bukan kegiatan belajar. Jadi pada dasarnya pengunjung dibiarkan untuk bermain, tetapi, karena setiap fasilitas pembangunannya selalu dimuati dengan materi keilmuan maka setiap aktivitas dalam taman itu menjadi bersifat edukatif.

"Taman Edukatif" cocok diberikan kepada masyarakat, terutama anak usia sekolah, dengan waktu yang tidak terikat oleh pembelajaran formal, sehingga sangat cocok dijadikan sebagai sarana pembelajaran suplemen. Namun, jika "Taman Edukatif" dibangun dalam lingkungan sekolah, maka "Taman Edukatif" juga dapat berfungsi sebagai variasi dalam pembelajaran formal.

Wujud dari "Taman Edukatif" dapat dibuat bermacam-macam. Pada sekala besar, "Taman Edukatif" dapat berupa sebuah taman yang menempati area cukup luas dan pembangunannya dapat dibebankan kepada pemerintah pusat dan daerah, baik daerah tingkat satu (provinsi) maupun tingkat dua (kota dan kabupaten) hingga tingkat kecamatan. Sedangkan dalam sekala kecil, "Taman Edukatif" dapat



dibangun oleh satuan sekolah, dari sekolah menengah atas hingga, menengah pertama sampai dengan sekolah dasar. Tentu desainnya disesuaikan dengan tingkat perkembangan penggunaannya.

Gagasan "Taman Edukatif" telah dimunculkan antara lain oleh Rokhmat (2001) melalui artikelnya tentang kartu fisika untuk pembelajaran suplemen, sedangkan efektivitas permainan edukatif untuk pengenalan sains pokok bahasan fisika serta sains secara umum (IPA) telah terbukti, yaitu melalui penelitian yang dilakukan oleh penulis dari 10 mahasiswa bimbingan langsung penulis, dari tahun 2002 hingga 2008. Dalam penelitian tersebut terbukti bahwa model pembelajaran melalui permainan kartu remi, monopoli, ular tangga, kartu domino, buku saku, kartu kuartet, kartu berberpadanan, dan kartu bergambar serta melalui permainan komik lipat sederhana, kamus istilah, dan berbagai jenis *puzzle*, seperti *crossword puzzle*, *one-way puzzle*, *mission puzzle*, *multimission puzzle*, *parallel puzzle*, termasuk audio lagu dapat meningkatkan prestasi, menumbuhkan sikap dan kinerja yang positif bagi siswa dalam belajar siswa baik melalui pembelajaran suplemen maupun pembelajaran formal.

PERMAINAN EDUKASI

Sesuai dengan judul, maka pada kesempatan ini akan dibahas bagaimana mendesain aneka permainan edukatif sebagai unsur pendukung pengembangan "Taman Edukatif". Khususnya, pembahasan desain aneka alat permainan edukatif termasuk audio lagu untuk pembelajaran. Yaitu meliputi aneka permainan edukatif berbasis *puzzle*, kartu, permainan edukatif ular tangga berkartu, monopoli, komik lipat sederhana, *scrabble*, serta audio lagu.

Permainan Edukasi Berbasis *Puzzle*

Jenis media berbasis *puzzle* yang telah dan sedang dikembangkan oleh penulis antara lain adalah *crossword puzzle*, *oneway puzzle*, *parallel puzzle*, *mission puzzle*, dan *multimission puzzle*.

Crossword Puzzle

Mengacu pada definisi *puzzle* di atas, maka *crossword puzzle* adalah analog dengan permainan teka teki silang atau TTS tetapi berbasis *puzzle*. Jadi sebagai alat media pembelajaran, *crossword puzzle* didesain sebagai kotak-kotak atau bangun tertentu yang berisi informasi ilmu pengetahuan dan harus disusun dengan aturan tertentu, dapat secara mendatar atau menurun, dan antara kata yang satu dan yang lain dapat berpotongan. Sebagai pemandu, disediakan sejumlah pertanyaan atau pernyataan sedangkan untuk mencari jawaban atau padanan dari pernyataan di atas disediakan huruf-huruf yang ditempel pada kotak-kotak kecil untuk disusun menjadi jawaban atau padanan pernyataan tersebut. Pemandu sekunder dapat pula dipasang denah dari *crossword puzzle* ini.

Oneway Puzzle

Pada dasarnya desain *oneway puzzle* sama dengan *crossword puzzle*. Perbedaannya adalah bahwa kelompok pertanyaan atau pernyataan tersebut berkorelasi satu-satu dengan kelompok jawaban atau pernyataan yang dapat berupa kata atau frasa kata. Kelompok pertanyaan atau pernyataan tersebut dipasang pada papan utama di setiap sel, sedangkan kelompok jawaban, kata, atau frasa kata dipasang pada bagian bawah dari papan sekunder yang berbentuk kotak-kotak kecil. Tetapi pemasangan ini sifatnya tidak mutlak, artinya tempat pemasangannya dapat ditukar atau juga dapat bersifat random. Pada bagian atas dari papan sekunder tersebut dipasang potongan-potongan gambar dan apabila seluruh papan sekunder tertentu tersebut sudah dipasang dengan benar maka akan terbentuk pola tertentu. Pola tersebut dapat berupa gambar atau sistem pewarnaan tertentu, tetapi yang paling penting adalah bahwa pewarnaan atau gambar tersebut harus menarik perhatian siswa.

Parallel puzzle



Dibandingkan dengan jenis lainnya, *parallel puzzle* adalah jenis *puzzle* yang paling sederhana. Sama dengan dua jenis sebelumnya, *puzzle* ini terdiri atas papan utama dan papan sekunder yang dapat berupa lingkaran-lingkaran dan kotak-kotak kecil. Namun demikian, kegunaannya dalam pembelajaran lebih luwes karena satu papan utama dapat dipasangkan dengan set papan sekunder dengan materi pengetahuan atau sub materi yang berbeda-beda.

Ilmu pengetahuan yang akan dijadikan materi pembelajaran dalam *puzzle* ini ditempelkan pada papan sekunder. Materi pembelajaran yang disajikan dapat berupa pasangan pertanyaan dan jawaban. Kelompok pertanyaan ditempel pada kelompok papan sekunder yang berbentuk lingkaran, sedangkan kelompok jawaban diuraikan dalam bentuk huruf-huruf dan ditempelkan pada papan sekunder berbentuk kotak. Berbeda dengan dua jenis *puzzle* sebelumnya, papan sekunder, terutama untuk yang berbentuk lingkaran, pada *puzzle* ini dapat dibuat lebih banyak dari jumlah celah atau lubang, tidak tembus, yang disediakan pada papan utama.

Mission puzzle

Sesuai dengan namanya, *puzzle* ini mempunyai suatu misi tertentu. Pada dasarnya desain *puzzle* jenis ini dapat bermacam-macam sangat bergantung pada kreativitas desainermya. Sama dengan tiga jenis sebelumnya, *puzzle* ini terdiri dari dua bagian, yaitu papan utama dan papan sekunder. Sepintas *puzzle* ini mirip dengan *oneway puzzle* tetapi aturan permainannya lebih kompleks, yaitu untuk memperoleh misinya pemakai (pemain) harus mampu melewati rintangan yang berupa pencarian jawaban atau pernyataan yang cocok dengan pertanyaan atau pernyataan yang diberikan secara berjenjang.

Multimissions puzzle

Puzzle ini mempunyai lebih dari satu misi. Pada dasarnya desain *puzzle* jenis ini dapat bermacam-macam sangat bergantung pada kreativitas desainermya. Sama dengan jenis-jenis sebelumnya, *puzzle* ini terdiri dari dua bagian, yaitu papan utama dan papan sekunder. Seperti halnya *mission puzzle*, *multimissions puzzle* mirip dengan *oneway puzzle* tetapi aturan permainannya lebih kompleks, yaitu untuk memperoleh misinya pemakai (pemain) harus mampu melewati rintangan yang berupa pencarian jawaban atau pernyataan yang cocok dengan pertanyaan atau pernyataan yang diberikan secara berjenjang.

Permainan Edukatif Berbasis Kartu

Kartu, sebagai permainan edukatif, adalah setiap permainan kartu yang dimuati dengan ilmu pengetahuan dan atau teknologi sehingga untuk memainkannya diperlukan prasyarat kompetensi tertentu tentang pengetahuan tersebut, atau proses permainan atau pemakaiannya memberikan dampak dikuasanya kompetensi pengetahuan tertentu bagi para pemakai atau pemain tersebut.

Jenis permainan kartu sebagai media edukatif tidak terbatas pada permainan kartu yang sudah ada yang sudah populer di masyarakat. Jenis lain dapat dibuat sesuai dengan kemampuan dan kreativitas desainermya.

Adapun jenis permainan edukatif berbasis permainan kartu yang telah dan sedang dikembangkan oleh penulis antara lain adalah kartu kuartet, kartu berpadanan, kartu remi, kartu domino, dan kartu bergambar.

Kartu Kuartet

Kartu kuartet didesain dalam sejumlah set kartu dengan setiap setnya terdiri atas 4 buah kartu sepadan. Sedangkan jumlah set kartu tidak tertentu, dapat disesuaikan dengan keperluan, dan tidak ada indeks untuk menyatakan urutan tingkat. Dengan mengganti padanan tersebut dengan informasi pengetahuan, maka kartu tersebut menjadi alat media pembelajaran berbentuk permainan kartu kuartet yang menyenangkan.



Kartu Berpadanan

Kartu berpadanan lebih sederhana dibandingkan dengan kartu kuartet di atas karena desain kartu ini dalam sejumlah set tertentu dengan setiap setnya hanya terdiri atas dua kartu sepadan. Adapun jumlah set kartu tersebut sifatnya bebas, tidak ada ketentuan khusus, jadi dapat dibuat dengan jumlah set sesuai dengan kebutuhan. Dengan mengganti padanan tersebut dengan informasi pengetahuan dan atau teknologi, maka kartu tersebut menjadi alat media pembelajaran berbentuk permainan kartu berpadanan yang menyenangkan.

Kartu Remi

Kartu remi sebagai alat media pembelajaran dapat didesain dalam 4 set kartu dan satu setnya terdiri atas 13 kartu sepadan sehingga seluruhnya ada 52 kartu. Sedangkan setiap set kartu tersebut diberi indeks, misalnya dengan huruf kecil di salah satu sudut, untuk menentukan tingkatan dari setiap set tersebut. Tingkatan ini analog dengan indeks pada kartu remi, yaitu angka 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, J, Q, K, dan A (As). Pada indeks ini secara berturut-turut dari terendah hingga tertinggi. Namun demikian pemberian indeks ini sifatnya tidak mutlak karena penggunaan kartu ini tidak harus sama dengan penggunaan kartu aslinya. Dengan mengganti padanan tersebut dengan informasi pengetahuan dan atau teknologi, maka kartu remi ini menjadi alat media pembelajaran berbasis permainan kartu yang menyenangkan.

Kartu Domino

Satu set kartu domino terdiri atas 28 kartu. Setiap kartu mempunyai dua sisi dan setiap sisinya dapat berisi bulatan merah sebanyak 0, 1, 2, 3, 4, 5, dan 6, (0 berarti tidak terdapat bulatan merah). Apabila angka jumlah 0 s.d. 6 tersebut dipandang sebagai 7 buah karakter beda, maka dalam setiap kartu domino terdapat dua karakter dengan kombinasi tertentu. Jadi dalam satu set kartu domino terdapat 28 kombinasi pasangan yang khas dari karakter 0, 1, 2, 3, 4, 5, dan 6. Setiap karakter dalam kombinasi itu akan muncul sebanyak 8 kali. Dengan mengganti karakter ini dengan informasi pengetahuan dan atau teknologi yang sepadan maka kartu ini menjadi alat media berbasis permainan kartu yang menyenangkan dan dapat dimainkan seperti permainan kartu domino.

Permainan Edukatif Ular Tangga

Permainan ini mengacu pada permainan ular tangga yang sudah populer di anak-anak. Desain permainan ini untuk pembelajaran, terutama dengan cara menambahkan permainan ini dengan kartu, yang terdiri dari dua paket. Paket pertama terdiri atas kartu-kartu pertanyaan dan yang kedua terdiri dari kartu jawaban. Pada bagian muka kartu pertanyaan diberi indeks atau kode khas dan indeks atau kode yang sama dicantumkan pula pada bagian belakang kartu jawabannya, yaitu indeks atau kode pada pasangan karatu pertanyaan dan kartu jawaban harus sama.

Permainan Edukatif Monopoli

Permainan monopoli adalah sejenis permainan strategi berbisnis. Desain alat permainan ini terdiri atas dua bagian pokok, pertama bagian alas dapat dari papan atau karton. Sedang bagian kedua adalah tiga paket kartu, yaitu paket kartu kesempatan, paket kartu dana umum, serta paket kartu kepemilikan. Paket kartu ketiga ini terdiri atas beberapa kelompok, sesuai dengan jumlah kelompok fasilitas umum yang dicantumkan pada bagian alas alat permainan ini. Pada alas, bagian pinggir dibagi kedalam beberapa kotak, misalnya 28 kotak, kemudian kotak-kotak ini dibagi atas beberapa kelompok fasilitas umum, misalnya setiap kelompok terdiri atas 3 kotak, dan kelompok ini dapat berupa fasilitas transportasi, penginapan atau perhotelan, hiburan, dan pendidikan. Kemudian terdapat kotak-kotak tunggal yang diisi dengan kesempatan, dana umum, dan kartu hukuman tertentu, seperti penjara selama jumlah putaran tertentu atau harus mundur sejumlah langkah tertentu. Adapun kotak kesempatan dan dana umum adalah terkait dengan paket kartu kesempatan dan dana umum, artinya di pemain harus mengambil kartu tersebut ketika masuk pada kotak di atas.



Pemuatan keilmuan dalam permainan ini antara lain dengan mengisi setiap kartu dengan suatu pertanyaan kemudian pemain yang mendapatkan kartu tersebut berkewajiban memberi jawaban dari pertanyaan tersebut sebagai syarat untuk memperoleh suatu keuntungan dalam permainan itu, seperti syarat untuk mendapatkan bantuan dana umum atau untuk memiliki paket-paket fasilitas di atas. Dengan demikian, permainan monopoli ini menjadi salah satu media pembelajaran berbasis permainan yang menyenangkan.

Permainan Edukatif Komik Lipat Sederhana

Sesuai dengan namanya, komik ini dapat dilipat, bentuknya sederhana, dan ukurannya kecil. Pemuatan materi keilmuan dalam komik ini adalah dengan cara membuat cerita yang dikaitkan dengan ilmu pengetahuan dan atau teknologi. Dengan demikian, permainan ini menjadi bersifat edukatif dan menyenangkan.

Permainan Edukatif *Scrabble*

Permainan *scrabble* sudah populer sebagai permainan edukatif bahasa Inggris. Pengembangan permainan ini untuk materi pembelajaran pada dasarnya sama dengan untuk bahasa Inggris. Intinya adalah permainan ini harus dilengkapi dengan kamus istilah untuk. Pemain bertugas menyusun kata dengan huruf-huruf yang dimilikinya, tetapi, setelah kata itu disusun ia harus menjelaskan makna atau arti dari kata itu dan kemudian jawabannya dicocokkan menggunakan kamus istilah.

Strategi implementasi permainan ini adalah pemberian sistem bonus. Bonus diberikan apabila pemain dapat menjelaskan makna atau arti dari kata yang disusun sesuai dengan yang tertera dalam kamus istilah. Apabila penjelasannya benar, maka pemain akan mendapat point bonus dari fasilitas *double letter*, *triple letter*, *double word*, atau *triple word* secara penuh sebaliknya jika salah maka pemain hanya mendapat point itu sesuai dengan jumlah angka yang tercantum pada huruf penyusunnya.

Audio lagu

Audio lagu untuk pembelajaran sudah banyak dikembangkan, tetapi pada umumnya masih terkonsentrasi pada pengetahuan populer. Desain audio lagu untuk pembelajaran dapat dilakukan dengan cara mengganti lirik suatu lagu, usahakan yang populer untuk siswa, dengan materi suatu mata pelajaran. Dengan demikian, lagu ini menjadi bersifat edukatif dan tentu akan sangat digemari oleh siswa.

SIMPULAN

Desain permainan edukatif sebagai pendukung pengembangan "Taman edukatif" dapat dilakukan dengan memuat permainan itu dengan materi pembelajaran. Pada dasarnya konstruksinya tidak terlalu sulit, tetapi perlu tetap diperhatikan bahwa alat media edukatif ini harus berbasis menyenangkan, baik secara fisik maupun muatan materi yang dimasukkan. Implementasi alat permainan ini harus bermotokan "Bermain Sambil Belajar" bukan sebaliknya, sehingga pemakai, terutama anak-anak, tidak akan merasa terbebani oleh suatu kegiatan belajar tetapi sebaliknya, mereka merasa sedang bermain. Permainan edukatif ini, dalam proses pembelajaran, cocok untuk penguatan, media, dan juga sumber yang berbasis menyenangkan.

Pengembangan "Taman Edukatif" secara utuh tidak cukup hanya didukung oleh aneka permainan edukatif ini, tetapi harus dilengkapi dengan unsur-unsur lainnya, seperti aneka alat peraga mata pelajaran, alat teknologi dasar, alat teknologi praktis, laboratorium, laboratorium virtual, serta dilengkapi sarana teknologi informasi dan komunikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim 1, 1999, *Teori Konstruktivisme*. Tersedia pada <http://www.teachersrock.net>, Diakses pada tanggal 28 Juli 2007.
- Anonim 2, 1999. *Constructivism*. Tersedia pada stein@installdude.com, Diakses pada tanggal 28 Juli 2007



- Anonim 3. tanpa tahun. *Strategi dan Gaya Belajar*. Tersedia pada <http://www.ut.ac.id./html>. Diakses pada tanggal 12 April 2008.
- Asra, D.M., tanpa tahun, *Komputer dan Media Pembelajaran di SD*. Tersedia pada pjjpgsd@unram.com. Diakses pada tanggal 28 Juli 2007.
- Conway, J., 1997. *Educational Technology's Effect on Models of Instruction*. Tersedia pada <http://copland.udel.edu/~jconway/EDST666.htm>. Diakses tanggal 3 Agustus 2007.
- Dalyono, M, 2001. *Psikologi Pendidikan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Darmadjo, Hendro, 1992. *Pendidikan IPA 2*. Depdikbud. Jakarta.
- Elisabeth K. Wilson, 2006. *The Impact of an Alternative Model of Student Teacher Supervision: View of the participants*. *Teaching and Teacher Education* 22: Tersedia pada <http://www.elsevier.com/locate/tate>. Diakses pada tanggal 12 Pebruari 2006.
- George, W. G, Jr, at. All., tanpa tahun, *Constructivist Learning Design*. Tersedia pada <http://www.prainbow.com/cld/cldp.html>. Diakses pada tanggal 5 Agustus 2007.
- Huitt, W., 2003. *Constructivism*. Tersedia pada <http://chiron.valdosta.edu/whuitt/col/cogsys/construct.html>. Diakses pada tanggal 3 Agustus 2007.
- Hurlock, Elizabeth B, Tanpa tahun. *Psikologi Perkembangan*. Erlangga. Jakarta.
- Husain, A. R., 1995. *Penyelenggaraan Sistem Pendidikan Nasional*. C.V. Aneka. Solo.
- Jaworski, B, 1996. *Constructivist and Teaching – The Sosio-cultural Context*. Tersedia pada <http://www.grout.demon.co.uk/Barbara/chreods.htm>. Diakses pada tanggal 6 Agustus 2007.
- Marie-Christine Opendakker, Jan Van Damme; 2006. *Teacher Characteristics and Teaching Style of Effectiveness Enhancing factors of Classroom Practice*, *Teaching and Teacher Education* 22: Tersedia pada <http://www.elsevier.com/locate/tate> . Diakses pada tanggal 12 Pebruari 2006
- Mulyasa, 2005. *Menjadi Guru Profesional*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Pakasi, S, 1981. *Pelajaran Sain di Taman Kanak-Kanak dan kelas I, II, III SD*. Bharatara Karya Aksara. Jakarta.
- Rokhmat, J., 2001, *Kartu Fisika sebagai bagian dari Kartu Sain merupakan Model Pembelajaran suplemen di Tingkat SD dan SMP*, *Jurnal Ilmu Pendidikan*, Tahun XIV Maret.
- Rokhmat, J., 2006, *Pengembangan "Taman Edukatif" Berbasis Permainan untuk Pembelajaran di TK dan SD*, *Jurnal Dinamika Pendidikan*, Volume 2 No. 1, Mei.
- Rokhmat, dkk, 2006, *Pengembangan Prototype Permainan Edukatif Model Kartu Kuartet untuk Pembelajaran Sains Fisika di SD*, Unram: Laporan penelitian.
- Rokhmat, dkk, 2006, *Pengenalan Penggunaan Alat Media Puzzle untuk Pembelajaran Sains Fisika Pada Siswa Kelas 3 SD Negeri 27 Ampenan*, Unram: Laporan pengabdian pada masyarakat.
- Rokhmat, J., 2007, *Pengembangan Permainan Puzzle untuk Media Pembelajaran IPA Fisika di SD sebagai Pendukung Program "Taman Edukatif"*, *Jurnal Pijar MIPA*, Volume II No. 1, Maret.
- Setiawan, D. dkk., 2005. *Komputer dan Media Pembelajaran*. Pusat Penerbitan Universitas Terbuka. Jakarta.
- Rokhmat, dkk, 2008, *Pengembangan Permainan Puzzle Untuk Media Pembelajaran Aktif, Kreatif, Efektif, Dan Menyenangkan (Pakem) Dalam Pelajaran IPA Fisika SD*, Unram: Laporan penelitian.
- Skinner, B.F. tanpa tahun. *Blockhead Behaviorism: B. F. Skinner and the Perversion of a Science*. Tersedia pada <http://www.homestead.com./flowstead/file/pavlov/jpg.htm>. Diakses pada tanggal 28 Juli 2007.
- Trilling, B & P. Hood. 1999. Learning Tchnology and Education Reform in the KnowledgeAge or We're Wired, Webbed, and Windowed, Now What? *Journal of Education Technology*. May – June, 1999, p: 5 – 18.
- Uno, B. 2006. *Orientasi Baru dalam Psikologi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.



SCI-07

CORE BUSINESS PEMBELAJARAN IPA: MENINGKATKAN KREATIVITAS GURU MENGAJAR IPA DENGAN INKUIRI DI SD DALAM KONTEKS PENDIDIKAN TINGGI JARAK JAUH

A.A. Ketut Budiastira
(kbudiastira@yahoo.com Universitas Terbuka)

ABSTRACT

This study aimed to describe the effectiveness of the strategy TDPSPM on tutorial started by observing video recorded modeling, discussion, creating lesson plan, simulation in the form of peer teaching, enrichment, and teaching in real situation in elementary school setting. The model of instruction on this study was emphasized on improving the ability of teachers to teach science by various types of inquiry approach such as science process skills, science technology and society, learning cycles, and integrated approach in the contexts of distance education mode. Modules were used as main learning sources and video recorded modeling as an educational media with the use of research and development (R & D) cycles. This study involved 63 elementary school teachers in one of regional office of Universitas Terbuka with the use of one group pretest posttest design during the year of 2006 until 2007. The result of the study showed that the use of modules and video recorded modeling with this strategy improved teacher's creativities and their abilities in preparing lesson plan as well as in implementing science instruction by inquiry in elementary school. The problems in implementing the model of instruction in elementary school were also discussed.

Keywords: TDPSPM strategy, inquiry, distance education, R & D and creativities

PENDAHULUAN

Secara nasional hasil belajar IPA belum menunjukkan hasil yang menggembirakan. Pendapat ini lebih didasarkan pencapaian hasil belajar menurut standar kelulusan UAN maupun NEM yang diterapkan secara nasional pada tahun-tahun belakangan ini. Jalil (2003) mengatakan bahwa mutu pendidikan kita tidak saja rendah, tetapi juga menampilkan gejala menukik dari tahun ke tahun. Beberapa hal yang selama ini dianggap sangat mempengaruhi rendahnya daya serap siswa terhadap mata pelajaran, termasuk didalamnya yang mempengaruhi rendahnya daya serap mata pelajaran IPA antara lain materi pelajaran terlalu padat dan dikemas kurang menarik, kemampuan pengajar dalam menguasai dan menyampaikan materi, serta sarana dan prasarana pendukung proses pembelajaran. Pangkal penyebab dari semua ini tentu sangat banyak, tetapi tudingan utama banyak ditujukan kepada guru, karena gurulah yang merupakan ujung tombak di lapangan yang bertemu dengan siswa secara terprogram (Wardani, 1999).

Hinduan, dkk. (2003), menyebutkan bahwa banyak permasalahan yang dihadapi guru SD dalam mengajarkan IPA, meliputi: 1) jumlah siswa SD dalam satu kelas cenderung besar terutama di kota besar seperti Bandung, bahkan ada yang mencapai 70 siswa dalam satu kelas; 2) isi kurikulum terlalu padat, berorientasi pada tuntutan disiplin ilmu dan hanya cocok untuk siswa dengan kemampuan di atas rata-rata dan superior, guru terpaksa mengejar target kurikulum dan melupakan ketuntasan belajar siswa dalam satu ungkapan "luas 1 km persegi dengan kedalaman satu sentimeter", perubahan kurikulum nampaknya belum berhasil "melangsingkan kurikulum secara berarti"; 3) pengaruh orang tua murid yang berlebihan sehingga dapat menimbulkan pengaruh negatif; dan 4) perlengkapan dan alokasi dana masih perlu ditata kembali.

Dari studi pendahuluan yang dilakukan Hinduan, *et. al.* (2001) mengidentifikasi beberapa kelemahan pelaksanaan perkuliahan bidang studi IPA di pendidikan Prajabatan guru SD dengan kurikulum tersebut, yaitu: 1) para mahasiswa calon guru seringkali tidak diberi peluang yang optimal untuk berpartisipasi memadukan konsep IPA dan cara mengajarkannya di SD karena bekal untuk itu diajarkan



dalam dua matakuliah terpisah; 2) kuliah bidang studi IPA hampir semua diajarkan melalui ceramah; 3) kuliah bidang studi IPA sebagian besar diampu oleh dosen yang tidak memiliki pengalaman mengajar IPA di SD, sehingga tidak dapat memberikan contoh; 4) pengayaan materi dinilai terlalu akademis, sehingga sulit dipahami mahasiswa dan tidak relevan bagi peserta didik, dan 5) waktu pendidikan dirasakan sangat pendek, yaitu dua tahun.

Program S1 PGSD merupakan kelanjutan dari program D-II PGSD yang dimaksudkan untuk membantu para guru lulusan D-II PGSD (Guru Kelas) guna mengembangkan dan meningkatkan kualitas diri menjadi guru SD yang profesional (Pedoman Pengelolaan PGSD UT, 2005: 1). Dalam UU No. 20 Tahun 2003, PP No. 19 Tahun 2005, Permen No. 16 Tahun 2007, dan Permen No. 18 Tahun 2007, disebutkan bahwa pendidik pada SD/MI, atau bentuk lain yang sederajat harus memiliki kualifikasi akademik pendidikan minimum diploma empat (D-IV) atau sarjana (S1). Hal ini berarti bahwa pada saat yang akan datang lulusan D-II PGSD sudah tidak memadai lagi untuk mengajar di SD, walaupun dalam kenyataannya masih ada guru-guru SD yang berijazah D I, DII, dan bahkan ada yang masih tamatan SLTA (Kuswaya, 1997).

Interaksi antara dosen/tutor pada program PGSD UT tidak seintensif interaksi yang dilakukan oleh dosen pada program PGSD prajabatan. Untuk mengantisipasi keterbatasan waktu interaksi tersebut maka dalam penelitian ini demonstrasi tentang cara memadukan materi dengan cara mengajarkannya di SD yang di dalam program PGSD prajabatan dilaksanakan langsung oleh dosen, digantikan dengan menggunakan tayangan program video Buku Materi Pokok (BMP) yang dirancang khusus untuk itu. Adapun model pembelajaran dalam penelitian ini menggunakan strategi tayangan program video, diskusi, penyusunan renpel, simulasi mengajar teman sejawat, pengayaan, dan mengajar riil di SD (TDPSPM).

Istilah pendekatan inkuiri yang digunakan dalam proses pembelajaran IPA dalam tulisan ini dimaksudkan sebagai strategi yang diterapkan oleh guru yang menghendaki peserta didik untuk terlibat aktif untuk mengeksplorasi fenomena yang ada di lingkungan/alam sekitar mereka. Kegiatan ini akan mengarahkan mereka untuk mengajukan pertanyaan, melakukan penyelidikan, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan hasilnya kepada orang lain (Harlen, *et al*, 2005). Selanjutnya, dalam makalah ini dibahas antara lain efektifitas model pembelajaran dengan menerapkan strategi TDPSPM terhadap kemampuan guru merencanakan pembelajaran dan melaksanakan pembelajaran untuk bidang studi IPA di SD; hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penyiapan guru IPA SD; dan pentingnya inkuiri dalam pembelajaran IPA di SD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peningkatan kemampuan mahasiswa dalam membuat rencana pembelajaran (RP) dan melaksanakan pembelajaran di SD

Dalam Tabel 1 disajikan skor dan hasil analisis kemampuan mahasiswa dalam membuat rencana pembelajaran (Renpel) dan kemampuan mahasiswa untuk melaksanakan pembelajaran di SD sebelum dan setelah diberikan perlakuan dalam tutorial. Disajikan juga dalam tabel tersebut hasil uji statistik perbedaan rerata antara skor pretest dan skor posttest (uji Mann-Whitney), dan signifikansi per kelompok yang diuji.

Ada tujuh komponen yang dinilai dalam perencanaan pembelajaran atau APKG I, yaitu: 1) Sasaran, mencantumkan standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator, serta mencantumkan efek iringan dan sikap ilmiah; 2) Bahan ajar, kesesuaiannya dengan silabus, standar kompetensi, dan tingkat perkembangan siswa; 3) Strategi pembelajaran, sesuai dengan kondisi, urutan & prasyarat, isu-isu di lingkungan, alokasi waktu, dan dapat mengaktifkan siswa; 4) Merancang kegiatan laboratorium/*hands-on*, menentukan masalah/gejala, memilih alat/bahan, menentukan langkah kegiatan, membimbing sampai kesimpulan, dan mengkomunikasikan hasil; 5) Media, sesuai dengan materi pelajaran, tujuan

pembelajaran, dan prinsip pembuatan media; 6) Evaluasi, sesuai dengan tujuan/indikator, merencanakan evaluasi kinerja, menyiapkan kunci jawaban; dan 7) Tampilan fisik dokumen, kebersihan dan kerapihan, serta penggunaan bahasa tulis.

Sedangkan kemampuan yang dinilai dalam melaksanakan pembelajaran (APKG II) meliputi tujuh komponen, yaitu: 1) Apersepsi yang dilakukan guru untuk mengawali pembelajaran; 2) Arahan guru kepada siswa untuk melakukan kegiatan laboratorium (*hands-on activities*); 3) Aktivitas siswa dalam pembelajaran di kelas; 4) Pendekatan yang digunakan guru dalam pembelajaran sains; 5) Kemampuan guru dalam pembelajaran; 6) Penilaian yang dilakukan guru terhadap capaian siswa secara individu atau kelas; dan 7) Kegiatan guru dalam menutup pelajaran. Adapun ringkasan skor mahasiswa dan hasil uji beda rataa kelompok ujicoba adalah sebagai berikut.

Tabel 1: Ringkasan Skor Mahasiswa dan Uji Beda Rataan Pretest dan Posttest
 Komponen-komponen APKG I dan APKG II Kelompok Uji Validasi (n=24)

Komponen	Pretest		Posttest		N_Gain		Uji beda rataa	Keputusan
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD		
APKG I								
A - Sasaran	4,63	0,88	5,17	0,64	0,13	0,20	185,50	Signifikan
B - Bahan Ajar	9,21	2,08	11,29	0,81	0,56	0,49	109,00	Signifikan
C - Strategi Pembelajaran	15,96	2,03	19,00	0,98	0,72	0,27	34,00	Signifikan
D - Kegiatan Lab	12,25	2,52	16,08	2,50	0,45	0,38	81,00	Signifikan
E - Media	9,17	1,97	10,21	0,66	0,21	0,42	167,50	Signifikan
E - Evaluasi	6,88	2,09	9,13	2,07	0,40	0,36	125,50	Signifikan
F - Tampilan Fisik dokumen	6,88	0,45	7,08	0,28	0,13	0,27	232,00	Tidak Signifikan
APKG II								
A - Apersepsi	16,17	1,31	17,75	0,85	0,36	0,27	86,00	Signifikan
B - Arahan guru	13,33	2,65	18,29	1,99	0,70	0,35	38,00	Signifikan
C - Aktifitas siswa	7,96	1,12	10,63	0,71	0,63	0,24	20,50	Signifikan
D - Pendekatan guru	11,08	1,25	14,25	1,36	0,64	0,27	29,50	Signifikan
E - Proses pembelajaran	13,00	1,59	15,13	1,03	0,62	0,41	68,50	Signifikan
F - Penilaian siswa	7,46	1,56	9,04	1,55	0,34	0,28	138,50	Signifikan
G - Menutup pelajaran	6,63	1,01	7,54	0,59	0,55	0,49	127,50	Signifikan

* Berdasarkan tabel nilai uji Mann Whitney (U) yang disajikan pada Lampiran 16, Sprent (1991: 283) dengan $\alpha = 0,05$ didapat $U = 195$. Keputusan peningkatan kemampuan mengajar dinyatakan signifikan jika $U\text{-hitung} < 195$ atau $U\text{-hitung} < U\text{-tabel}$ atau $U\text{-kritis}$ (Ruseffendi, 1998: 398-401)

Dari Tabel 1, dapat dilihat bahwa berdasarkan nilai yang dihitung dalam uji beda rataa untuk komponen-komponen kemampuan merencanakan pembelajaran (APKG I) dan komponen-komponen kemampuan melaksanakan pembelajaran (APKG II) untuk kelompok uji validasi, dari beberapa aspek yang diamati mahasiswa yang diberikan perlakuan berupa penerapan strategi TDPSPM dalam tutorial memperlihatkan skor posttest kemampuan mengajar secara signifikan ($\alpha = 0,05$) lebih tinggi daripada skor pretest. Hal ini berarti bahwa model tutorial dengan menerapkan strategi TDPSPM dalam pembelajaran dapat meningkatkan prestasi mahasiswa untuk komponen-komponen kemampuan merencanakan pembelajaran dan komponen-komponen kemampuan melaksanakan pembelajaran IPA di SD.



Mengajar dengan inkuiri seperti yang dilaksanakan dalam penelitian ini, tidak saja membuat siswa lebih termotivasi untuk belajar IPA, akan tetapi juga membuat para guru lebih semangat untuk mengajar. Hal ini terungkap dari hasil wawancara yang dilakukan dengan beberapa orang guru yang mengatakan bahwa "bila anak-anak terlihat senang dan semangat untuk belajar IPA maka guru pun akan ikut merasa senang untuk mengajar IPA". Hanya saja mengajar dengan inkuiri memerlukan persiapan yang lebih banyak dari guru, menuntut kreativitas guru, dan adanya dukungan alat peraga atau kit IPA yang memadai. Disamping itu, dengan mengajar IPA dengan inkuiri memerlukan waktu yang lebih banyak untuk mengajarkan topik yang sama bila dibandingkan bila topik tersebut diajarkan dengan metode ceramah atau demonstrasi saja.

Berdasarkan nilai korelasi untuk merencanakan dan melaksanakan pembelajaran antara skor pretest dan skor posttest kelompok uji validasi diperoleh angka 0,01. Hal ini berarti bahwa model pembelajaran dengan menerapkan strategi TDPSPM dalam tutorial dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa tidak saja mahasiswa yang memiliki kemampuan awal tinggi, akan tetapi juga dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa yang memiliki kemampuan awal kurang maupun sedang untuk merencanakan dan melaksanakan pembelajaran IPA di SD.

Penyiapan Guru IPA SD

Menurut American Association of Physics Teacher (1988), "Pemegang peran paling penting pada mutu pendidikan adalah guru". Guru adalah kunci dalam usaha untuk meningkatkan mutu pendidikan. Senada dengan pendapat tersebut, Mundilarto (2001) dalam hasil penelitiannya diketahui bahwa kecenderungan rendahnya mutu pendidikan terutama pada mata pelajaran IPA semakin jelas pada jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Mutu pendidikan di suatu tingkat ditentukan oleh mutu pendidikan di tingkat sebelumnya dan yang menjadi penentu mutu pendidikan adalah mutu guru. Oleh karena itu, langkah strategis ke arah peningkatan mutu pendidikan harus ditujukan pada upaya untuk meningkatkan mutu guru SD.

Dari studi pendahuluan yang dilakukan Hinduan, *et al.* (2001) mengidentifikasi beberapa kelemahan pelaksanaan perkuliahan bidang studi IPA di pendidikan Prajabatan guru SD dengan kurikulum tersebut, yaitu: 1) para mahasiswa calon guru seringkali tidak diberi peluang yang optimal untuk berpartisipasi memadukan konsep IPA dan cara mengajarkannya di SD karena bekal untuk itu diajarkan dalam dua matakuliah terpisah; 2) kuliah bidang studi IPA hampir semua diajarkan melalui ceramah; 3) kuliah bidang studi IPA sebagian besar diampu oleh dosen yang tidak memiliki pengalaman mengajar IPA di SD, sehingga tidak dapat memberikan contoh; 4) pengayaan materi dinilai terlalu akademis, sehingga sulit dipahami mahasiswa dan tidak relevan bagi peserta didik, dan 5) waktu pendidikan dirasakan sangat pendek, yaitu dua tahun.

Tytler (1996) menyatakan bahwa pemisahan antara Konsep-konsep Dasar IPA dan Pendidikan IPA SD memiliki beberapa kelemahan, yaitu: 1) materi yang diberikan pada konsep-konsep Dasar IPA terbingkai murni pada disiplin keilmuan, beberapa topik tidak relevan dengan pengajaran IPA di SD, materi yang diberikan diposisikan ke dalam disiplin yang terpisah; 2) cara penyusunan matakuliah yang pertama menghendaki pendekatan mengajar yang formal; 3) matakuliah tersebut menawarkan model mengajar IPA yang kurang tepat untuk diberikan di SD.

Dalam NSES (NRC, 1996) disebutkan guru yang professional seharusnya dapat mengintegrasikan antara pengetahuan tentang IPA, belajar, pedagogi, siswa, dan aplikasi dari pengetahuan dalam mengajarkan IPA. Beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain: 1) belajar IPA melalui investigasi dan inkuiri; 2) mengintegrasikan antara IPA dan pengetahuan mengajar; 3) mengintegrasikan teori dan praktik di kelas; 4) pengembangan aktivitas professional yang bervariasi; dan 5) guru sebagai anggota komunitas yang profesional.



Tabel 2: Perubahan Penekanan dalam Konten dan Pembelajaran Sains

No.	Kurang Menekankan Pada	Lebih Menekankan Pada
Perubahan Penekanan dalam Konten Sains		
1.	Mengetahui fakta dan informasi ilmiah	Memahami konsep ilmiah dan mengembangkan kemampuan untuk melakukan inkuiri
2.	Mempelajari disiplin materi subjek (Fisik, ilmu hayat, ilmu bumi) hanya untuk bidang ilmu itu sendiri	Mempelajari disiplin materi subjek dalam kontek inkuiri, teknologi, sains dalam perspektif personal dan social, sejarah dan hakikat sains
3.	Memisahkan pengetahuan tentang sains dan proses sains	Mengintegrasikan semua aspek dari konten sains
4.	Memuat banyak topic sains	Mempelajari hanya sedikit konsep sains yang mendasar
5.	Menertapkan inkuiri sebagai sebuah set dari proses	Menerapkan inkuiri sebagai strategi instruksional, kemampuan, dan ide-ide yang akan dipelajari.
Perubahan Penekanan dalam Pembelajaran Sains		
No.	Kurang Menekankan Pada	Lebih Menekankan Pada
1.	Kegiatan untuk mendemonstrasian dan memverifikasi konten sains	Kegiatan untuk menyelidiki dan menganalisis pertanyaan sains
2.	Penyelidikan hanya meyakinkan dalam satu periode klas	Penyelidikan dilaksanakan dalam periode waktu yang lama
3.	Keterampilan proses diluar konten sains	Keterampilan proses dalam kontek sains
4.	Menekankan pada keterampilan proses secara individu seperti observasi atau inferensi	Menggunakan beragam keterampilan proses sains – manipulasi, kognitif, dan sesuai prosedur
5.	Mendapatkan jawaban	Menggunakan bukti dan strategi untuk mengembangkan atau merevisi penjelasan
6.	Sains sebagai eksplorasi dan eksperimen	Sains sebagai argument dan penjelasan
7.	Menyediakan jawaban untuk tentang konten sains	Mengkomunikasikan penjelasan dari sains
8.	Siswa secara individu atau kelompok menganalisis dan mensintesis data tanpa ada dukungan kesimpulan	Kelompok siswa biasanya menganalisis dan mensintesis data sesudah ada dukungan kesimpulan
9.	Melakukan penyelidikan yang terbatas dalam usaha untuk mengkover sejumlah besar konten sains	Melakukan lebih banyak penyelidikan dalam usaha untuk mengembangkan pemahaman, kemampuan, nilai dari inkuiri dan pengetahuan tentang konten sains
10.	Menyimpulkan inkuiri dengan hasil dari eksperimen	Mengaplikasikan hasil dari eksperimen untuk argumentasi dan penjelasan ilmiah
11.	Mengelola material dan peralatan	Mengelola ide-ide dan penjelasan
12.	Komunikasi secara privat tentang ide-ide siswa dan kesimpulan kepada guru	Ide-ide siswa dikomunikasi kepada semua siswa dan bekerja dengan teman sekelas.

McDermot (2000), menyebutkan bahwa guru yang profesional seharusnya memiliki pemahaman yang mendalam terhadap bidang studi Fisika, dan kesadaran tentang sulitnya materi tersebut untuk diajarkan pada siswa. Apabila para guru tidak dipersiapkan untuk mengajarkan bidang studi tersebut, ada kecenderungan guru akan mengajar seperti yang diajarkan kepada mereka. Bila mereka diajari dengan ceramah maka mereka akan mengajar dengan metode ceramah, meskipun cara tersebut kurang tepat (*Teachers tend to teach as they were taught. If they were taught through lecture, they likely to lecture, even if such instruction is inappropriate for their students*).



Pembelajaran IPA untuk anak-anak telah diketahui lebih efektif bila dibangun dengan menggunakan benda-benda kongkrit sebagai dasar untuk membangun konsep-konsep ilmiah. Para guru hendaknya memiliki pemahaman yang sangat mendalam terhadap materi yang dipelajari bila dibandingkan dengan apa yang akan dikuasai oleh siswa. Apakah sebagai sesuatu yang diharapkan atau tidak, metode mengajar dipelajari melalui contoh yang diberikan. Bila kemampuan untuk mengajar dengan inkuiri menjadi suatu tujuan, maka guru harus merefleksikan semangat tersebut melalui serangkaian kegiatan yang diperlukan. Sebagai contoh, untuk menyiapkan guru mengajarkan rangkaian listrik dengan menggunakan inkuiri, kita harus melibatkan mereka pada serangkaian kegiatan tahap demi tahap untuk membangun model kualitatif yang antara lain dapat mereka gunakan untuk memprediksikan dan menjelaskan rangkaian sederhana yang terdiri dari baterai, lampu, dan kabel (McDermott, 2000).

Hinduan, dkk. (2003), menyebutkan bahwa model pengajaran yang diberikan kepada calon guru SD sebaiknya memenuhi karakteristik berikut: 1) memadukan pengetahuan tentang konsep-konsep IPA dan pengetahuan tentang cara mengajarkannya; 2) memberikan contoh kongkrit tentang cara mengajarkan suatu topik dengan menerapkan teori pengajaran yang akan dibahas pada waktu itu. Contoh itu diberikan dalam bentuk demonstrasi oleh dosen; 3) pembahasan secara rinci teori yang penerapannya baru saja didemonstrasikan; 4) memberi kesempatan pada calon guru untuk berlatih memperaktekannya; 5) memberikan pengayaan dalam pengetahuan IPA yang diperlukan guru untuk dapat mengajar IPA dengan baik.

Sejalan dengan penelitian Hinduan, dkk. (2003) untuk calon guru SD di Program D-II Prajabatan, berdasarkan penelitian ini secara umum dapat disimpulkan bahwa prinsip-prinsip pembekalan bidang studi IPA pada mahasiswa program S1 PGSD melalui PTJJ agar dalam pelaksanaannya berlangsung efektif: 1) dilaksanakan secara terintegrasi antara konsep-konsep dasar IPA dan metodologi pembelajarannya; 2) diberikan contoh langsung tentang pembelajaran IPA untuk SD yang dikemas dalam bentuk modul dan program Video BMP; 3) berikan peluang sebanyak mungkin kepada mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan mengajarnya melalui peningkatan jumlah dan kualitas pelaksanaan *peer teaching*; dan 4) diberikan kesempatan sebanyak mungkin kepada mahasiswa untuk menerapkan keterampilan-keterampilan mengajar yang diperoleh pada saat *peer teaching* dalam situasi yang sebenarnya di SD yang juga berfungsi sebagai laboratorium pendidikan.

Pentingnya Inkuiri dalam Pembelajaran IPA

Berdasarkan kecenderungan yang ditemukan McDermot (1990) pada para guru, bahwa "Apabila mereka belajar melalui kuliah didominasi ceramah, walaupun bentuk perkuliahan ini tidak tepat, mereka akan ceramah pula kepada siswa mereka", maka model mengajar dalam perkuliahan harus diberikan yang paling tepat dan bervariasi. Sesungguhnya ada dua kutub belajar dalam pendidikan, yaitu tabula rasa dan konstruktivisme. Menurut rujukan tabula rasa, siswa diibaratkan sebagai kertas putih yang dapat ditulisi apa saja atau ibarat wadah kosong yang dapat diisi apa saja oleh gurunya. Dengan kata lain, dalam rujukan tabula rasa siswa seakan-akan pasif dan memiliki keterbatasan dalam belajar. Sedangkan menurut rujukan konstruktivisme, setiap orang yang belajar sesungguhnya membangun pengetahuannya sendiri. Jadi siswanya aktif dan dapat meningkatkan diri dalam kondisi tertentu (Rustaman, 2003, dalam Sutarno, dkk, 2003; Lie, 2004).

Menurut *National Science Education Standard* (NRC, 1996) pengembangan profesional bagi guru sains perlu memadukan pengetahuan sains, pembelajaran, pedagogi, dan siswa. Selain itu pengembangan profesional guru sains juga perlu mengaplikasikan pengetahuan ke dalam pengajaran sains melalui penyelidikan dan inkuiri (*The National Research Council*, NRC, 1996). Selanjutnya ditinjau dari tingkat kompleksitasnya, pembelajaran dengan inkuiri dibedakan menjadi tiga tingkatan (Trowbridge & Bybee,



1990, dalam Rustaman, 2003). Tingkatan pertama adalah pembelajaran penemuan (*discovery*). Tingkatan kedua adalah pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*). Tingkatan paling kompleks adalah inkuiri terbuka atau bebas (*open inquiry*). Oleh karena itu, perkuliahan bidang studi IPA pada pendidikan dalam jabatan guru SD sewajarnya menghindari dominasi ceramah dan menggunakan variasi cara-cara mengajarkan IPA yang tepat lainnya.

Pada dasarnya ilmu pengetahuan alam (IPA) atau sains dapat dipandang sebagai produk dan proses. Sebagai produk sains merupakan ilmu pengetahuan yang terstruktur yang diperoleh melalui proses aktif, dinamis dan eksploratif dari kegiatan induktif (Carin, 1997). Selanjutnya pembelajaran sains didasarkan pada teori belajar konstruktivis yang berpandangan bahwa belajar merupakan kegiatan membangun pengetahuan yang dilakukan sendiri oleh siswa berdasarkan pengalaman yang dimiliki sebelumnya (Ramsey, 1993). Melakukan kegiatan sains dengan kemampuan dasar bekerja ilmiah memberikan pemahaman terhadap pengetahuan, berpikir dasar dan berpikir tingkat tinggi, mengembangkan sikap kritis, logis, sistematis, disiplin, objektif, terbuka dan jujur, kooperatif, rasa ingin tahu, dan senang belajar sains. Kemampuan, sikap, dan keterampilan tersebut dapat menumbuhkan ` *science disposition* `, yaitu keinginan, kesadaran dan dedikasi terhadap sains yang diperlukan dalam abad teknologi ini (Rustaman, 2005).

Keterampilan proses sains tidak dapat dipisahkan dari pembelajaran IPA berbasis inkuiri. Menurut Beyer (1971) melalui inkuiri, dimungkinkan pembelajaran yang melibatkan proses, produk atau pengetahuan (*content or knowledge*) dengan konteks dan nilai (*context, values, and affective*). Dengan kata lain, belajar konsep IPA saja atau belajar keterampilan saja (proses sains, berpikir kritis), tidak dapat memecahkan persoalan. Mengalami pembelajaran IPA yang memungkinkan siswa belajar aktif membangun konsep dan keterampilan sedemikian rupa terinternalisasi sehingga menjadi miliknya dan menjadi kebiasaannya, merupakan target yang perlu dituju dan dicapai oleh para pendidik, termasuk pendidik di LPTK yang menyiapkan calon gurunya (Rustaman, 2005).

Siswa SD mempunyai usia antara 7 - 11 tahun yang pada umumnya berada pada taraf perkembangan intelektual operasional kongkrit. Pada fase ini anak mampu melakukan operasi atau berpikir logis tetapi hanya dengan kehadiran benda-benda kongkrit. Menurut Gage & Berliner (1978), dalam mempelajari IPA sebaiknya kepada siswa SD dihadirkan benda nyata atau benda tiruannya untuk memberikan kesempatan kepada siswa menyentuh, melakukan tindakan, melihat dan merasakan benda-benda yang dihadapinya sehingga membantu siswa memperoleh dan memahami konsep yang dipelajari. Disamping itu, mengingat usia anak SD berada pada taraf perkembangan operasional kongkrit, maka sebaiknya pembelajarannya pun tidak terlalu akademis dan verbalistik tetapi dengan benda kongkrit.

Dalam kenyataannya setiap individu siswa memiliki variasi dalam aspek fisik maupun dalam aspek psikologis. Adanya variasi dalam aspek fisik sangat mudah dikenali misalnya dari ukuran tinggi badan, bentuk badan, warna kulit, bentuk muka, warna rambut, dan sebagainya. Dari sisi aspek psikologis, siswa SD dapat dikenali dari sisi tingkah laku yang mereka tampilkan seperti keceriaannya, lincah, banyak gerak, pendiam, dan sebagainya. Untuk melihat perbedaan aspek individual dari siswa SD menurut Bloom (1976) dapat dilihat dari aspek atau fenomena yang dapat diukur, dapat diprediksi, dapat diubah dan dijelaskan dengan berbagai cara.

Yager (1996), menyarankan agar pembelajaran IPA di SD dapat berlangsung dengan baik maka sebaiknya: 1) guru menerima dan mendorong inisiatif dan gagasan dari siswa; 2) dalam merancang kegiatan pembelajaran, guru mengidentifikasi sekaligus mempertimbangkan respon siswa; 3) mendorong siswa untuk berinteraksi baik dengan temannya maupun dengan guru; 4) pertanyaan yang dilontarkan oleh guru mendorong siswa untuk berpikir; dan 5) melibatkan siswa dalam melakukan suatu aktivitas kemudian mendorong siswa merefleksikan kegiatan yang telah dilakukan dalam kehidupannya sehari-hari.



Namun demikian pendidikan IPA di sekolah dasar juga harus konsisten berorientasi pada pengembangan keterampilan proses, pengembangan konsep, aplikasi konsep, dan isu-isu sosial yang berdasarkan pada sains. Selanjutnya untuk mencapai tujuan pembelajaran IPA, Yager (1996), menyarankan bagaimana sebaiknya pembelajaran IPA di sekolah dasar berlangsung, yang meliputi: 1) guru menerima dan mendorong inisiatif dan gagasan dari siswa; 2) dalam merancang kegiatan pembelajaran, guru mengidentifikasi sekaligus mempertimbangkan respon siswa; 3) mendorong siswa untuk berinteraksi baik dengan temannya maupun dengan guru; 4) pertanyaan yang dilontarkan guru mendorong siswa untuk berpikir; dan 5) melibatkan siswa dalam kegiatan kemudian mendorong siswa merefleksikan kegiatan dalam kehidupan sehari-hari.

PENUTUP

Model pembelajaran dalam penelitian dengan menggunakan strategi tayangan program video, diskusi, penyusunan renpel, simulasi mengajar teman sejawat, pengayaan, dan mengajar riil di SD (TDPSPM) ada indikasi dapat meningkatkan kemampuan guru untuk merencanakan pembelajaran dan untuk mengajarkan IPA dengan inkuiri di SD. Inkuiri bagi guru IPA difokuskan pada proses belajar mengajar dengan cara membantu siswa untuk memperoleh pengertian tentang alam sekitar mereka. Adapun tujuan dari mengajarkan IPA dengan inkuiri adalah: 1) untuk memelihara rasa ingin tahu dari siswa; 2) melibatkan siswa dalam pembelajaran yang melibatkan kegiatan laboratorium secara sederhana (*hands-on activities*); 3) mengembangkan sikap positif siswa terhadap IPA; dan 4) menyediakan pengalaman konkrit kepada siswa.

Pada dasarnya profesi guru bisa dikatakan profesi yang sangat berat karena mendapat sorotan dan perhatian yang luar biasa dari banyak pihak. Tetapi disamping itu, profesi guru juga dapat dikatakan sebagai profesi yang "cukup dimanja" karena selalu diperhatikan. Besarnya sorotan guru tersebut hendaknya menjadikan seorang guru memiliki komitmen yang tinggi untuk selalu mengembangkan wawasan dan pengetahuan agar dapat memenuhi tuntutan dari pihak-pihak yang berkepentingan terhadap kemajuan pendidikan. Bahkan Paul Sartre dalam Sobari (1994), mengatakan bahwa 'neraka adalah orang lain' merupakan ungkapan yang tepat bagi guru. Guru sering menderita batin karena orang lain. Satu langkah guru melanggar norma masyarakat yang dianut, seribu mulut mencercanya. Lain sekali jika langkah itu dilakukan oleh orang lain yang bukan berprofesi sebagai guru.

DAFTAR PUSTAKA

- Beyer, B. K., (1971). *Inquiry in the Social Studies Classroom: A Strategy for Teaching*. Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Carin, A. A. (1993). *Teaching Science Through Discovery*. Seventh Edition. New York: Macmillan Publishing Company.
- Esler, W. K., Esler, M.K. (1993). *Teaching Elementary Science*. Sixth Edition. California: Wadsworth Publishing Company.
- Harlen, W. (1985). *Teaching and Learning Primary Science*. London: Harper & Row Ltd.
- Hinduan, A.A. dan Setia Adi, D. (1997). Primary school science education PPS IKIP Bandung. *Assignment Report*. Departemen Pendidikan dan Kejuruan, Program Pascasarjana Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Unpublished.
- Hinduan, A. A., Liliyasi., Rustaman, N., Hidayat, E. M., Setia Adi, D., Rasyidin, W. (2001). The development of teaching and learning science at primary school and primary school teacher



- education. *Final Report URGE Project*. Loan IBRD No. 3754-IND Graduate Program Indonesia University of Education: Unpublished.
- Jalil, A. (2003). *Meningkatkan Prestasi Akademik Siswa: Sebagai Salah Satu Tugas Mendesak dan Realistis*. Paper. (Staf Akademik Senior FKIP-UT).
- McDermott, Lilian C., Shaffer, Peter S., Constantinou, CP. (2000). Preparing Teachers to Teach Physics and Physical Science by Inquiry. *Physics Education Journal*, 35 (6), 411-416.
- Meltzer, D. E. (2002). The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gain in physics: a possible 'hidden variable' in diagnostic pretest scores. *American Journal Physics*, 70 (12), 1259-1267.
- Mendiknas. (2007a). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2007 Tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru*. Jakarta: Mendiknas.
- Mendiknas. (2007b). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2007 Tentang Sertifikasi Bagi Guru dalam Jabatan*. Jakarta: Mendiknas.
- NSTA (1998). *Standards for Science Teacher Preparation*. National Science Teacher Association in Collaboration with the Association for the Education of Teachers in Science.
- National Research Council, (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Rustaman, N. Y. (2005). *Perkembangan Penelitian Pembelajaran Berbasis Inkuiri dalam Pendidikan Sains*. Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional II Himpunan Ikatan Sarjana dan Pemerhati Pendidikan IPA Indonesia Bekerjasama dengan FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia Bandung, 22-23 Juli 2005. Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia.
- Rustaman, N. Y. (1995). *Peranan Praktikum dalam Pembelajaran Biologi*. Bahan Pelatihan bagi Teknisi dan Laboran Perguruan Tinggi. Kerjasama FPMIPA IKIP Bandung dengan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Bandung: FPMIPA IKIP.
- Wardhani, I G.A.K., (1999). *Peningkatan Kualifikasi Guru dan Program Penyetaraan*. (Diambil dari Kumpulan Makalah Dalam Pendidikan Terbuka dan Jarak jauh). Universitas Terbuka.
- Wihardit, K. (1997). Kemampuan kognitif awal guru SD sebelum mengikuti program penyetaraan D-II PGSD. *Laporan Penelitian*. Jakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Terbuka.
- Trowbridge, Leslie W., dan Bybee, Rodger W. (1990). *Becoming A Secondary School Science Teacher*. (Fifth Ed.). Columbus: MacmillanPublishing Company.



SCI-08

DEVELOPING INQUIRY MODEL LESSON WITH CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING APPROACH TO INCREASE UNDERSTANDING SCIENCE CONCEPTS OF STUDENT IN PRIMARY SCHOOL

Kurnia Ningsih & Eka Ariyati
(Staff Pengajar Pendidikan Biologi FKIP Universitas Tanjungpura, Pontianak)

ABSTRACT

The aim of the research is known effectivity of inquiry model lesson with contextual teaching and learning approach to increase understanding science concepts of student in primary school. Cause, increasing understanding science concepts of primary school student must be mastered by student. This research used quasy experiment design with pretest – posttest nonequivalent control design. Data analyzed by uji-t statistic to see differences of two group. The result of this research was shown significantly different on understanding science concepts primary school student. The student taught with inquiry model lesson with contextual teaching and learning approach than conventional. Statistically required $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($2,53 > 1,67$).

Key words : Inquiry model lesson, understanding science concepts.

PENDAHULUAN

Peningkatan mutu pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau Sains di Sekolah Dasar (SD) telah banyak diupayakan oleh pemerintah, antara lain melalui penataran guru, pelatihan guru, pengadaan buku paket, alat peraga, dan lain sebagainya. Tetapi upaya tersebut masih belum terjangkau untuk semua SD di seluruh pelosok (daerah), khususnya di Kalimantan Barat. Sebagai contoh alat peraga IPA (Sains) ada di sekolah, tetapi guru tidak menggunakannya karena belum pernah mengikuti pelatihan atau penataran tentang alat peraga.

Sesungguhnya dalam mengajarkan IPA (Sains) di SD banyak hal yang menjadi kendala. Dalam hal ini diadakan Analisis masalah dalam mengajarkan IPA (dengan menggunakan kartu masalah yang dibagikan kepada setiap guru, dan setiap guru menuliskan permasalahannya dalam mengajar IPA pada kartu tersebut). Hal ini dilakukan terhadap 50 orang guru SD Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat (hasil survei 23 Januari 2004) diperoleh sebagai berikut: dari lima masalah hasil survei, ada 3 (tiga) masalah penting yang mendesak untuk segera dipecahkan yaitu metode/pendekatan/strategi pembelajaran, peralatan dan antisipasi, penguasaan materi. Hal ini sangat berhubungan dengan hasil belajar siswa, sekarang NEM siswa dituntut untuk $\geq 4,26$ batas lulus pada setiap bidang studi. Untuk itu kami menjajaki pada guru SD yang ada di Kota Pontianak (salah satu guru SDN 17 Pontianak) untuk menyampaikan masalah-masalah yang diperoleh dari teman-teman guru di daerah, apakah juga terjadi di Pontianak. Ternyata hasilnya juga seperti yang telah dikemukakan tidak hanya di daerah, di SDN 17 masih belum mengenal model-model pembelajaran, alat peraga terbatas dan belum memanfaatkan fenomena alam menjadi bahan pembelajaran.

Kalau alat peraga atau alat praktek tidak ada, dapat diupayakan dengan menggunakan bahan-bahan yang ada lingkungan anak untuk mengajarkan materi tertentu.. Tetapi guru harus kreatif untuk membuat/merancang dan memanfaatkan bahan-bahan yang ada di lingkungan anak dan menggunakan model yang tepat untuk mengajarkan topik-topik tersebut.

Pada umumnya guru telah mengetahui banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan pembelajaran, seperti penguasaan konsep, pemilihan media, pengembangan dan pelaksanaan pendekatan pengajaran



(Kardi, 1996). Untuk meningkatkan keterampilan guru SD dalam merancang pembelajaran IPA dan meningkatkan pemahaman siswa dalam menguasai konsep-konsep IPA (Sains) maka diupayakan pengembangan model pembelajaran inquiry melalui pendekatan kontekstual.

Model pembelajaran inquiry bertolak dari anak selalu memiliki rasa ingin tahu (Winataputra, 1994) karena itu dikembangkan melalui pendekatan kontekstual. Pendekatan ini telah diterapkan di Amerika Serikat dan hasilnya cukup menggembirakan (Maisuri, 2002). Model inquiry memiliki lima fase: (1) menghadapkan masalah, (2) mencari dan mengkaji data, (3) mencari data dan eksperimen, (4) mengorganisasikan, merumuskan dan menjelaskan, (5) menganalisis proses penelitian (Joyce & Weil, 1986). Dari hasil diskusi dengan guru SD 34 Pontianak kami tertarik untuk mengembangkan model pembelajaran tersebut, karena ditinjau dari lingkungan di sekolah sangat mendukung dilaksanakannya pembelajaran kontekstual. Pembelajaran kontekstual menempatkan siswa dalam konteks bermakna yang menghubungkan pengetahuan awal siswa dengan materi yang sedang dipelajari dan sekaligus memperhatikan *faktor kebutuhan siswa dan peran guru* (Nurhadi, 2003).

Hasil belajar optimal yang dimaksudkan dalam penelitian ini, apabila 85% dari peserta tes (sampel) penelitian telah memperoleh nilai ≥ 7 (standar penilaian Diknas setempat). Model Inquiry didefinisikan oleh Piaget (Sund & Trowbridge, 1990) sebagai "Pembelajaran yang mempersiapkan situasi bagi anak untuk melakukan eksperimen sendiri. Dalam arti luas ingin melihat apa yang terjadi, ingin melakukan sesuatu, ingin menggunakan simbol-simbol dan mencari jawaban atas pertanyaan sendiri, menghubungkan penemuan yang satu dengan penemuan yang lain, membandingkan apa yang ditemukan dengan yang ditemukan orang lain.

Kuslan Stone (Dahar, 1993) mendefinisikan model inquiry sebagai pengajaran dimana guru dan anak mempelajari peristiwa-peristiwa dan gejala-gejala ilmiah dengan pendekatan dan jiwa para ilmuwan. Model ini dirancang untuk melibatkan para pelajar dalam proses penalaran sebab akibat, dan menjadikan mereka lebih fasih dan cermat dalam mengajukan pertanyaan, membangun konsep, dan merumuskan dan mengetes hipotesis. Pengembang model ini adalah Richard Suchman (Winataputra, 1995).

Pembelajaran kontekstual (*Contextual Teaching and Learning*) atau CTL adalah suatu sistem pengajaran yang di dasarkan pada alasan bahwa pengertian atau makna muncul dari hubungan antara konten dan konteks, konteks memberi makna terhadap konten. Pemahaman yang baik terhadap suatu konten dapat dicapai siswa jika diberikan konteks yang luas, dimana didalamnya siswa dapat membuat hubungan-hubungan. Menemukan makna atau pengertian dalam pengetahuan dan keterampilan mengarahkan pada penguasaan pengetahuan dan keterampilan-keterampilan (Johnson, 2002).

Pendekatan pengajaran kontekstual menekankan pada *problem-based learning* yaitu suatu pendekatan yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan konsep yang esensi dari materi pelajaran. Pendekatan kontekstual mencakup pengumpulan informasi yang berkaitan dengan pertanyaan, mensintesa, dan mempresentasikan penemuannya kepada orang lain (Moffitt, 2001).

Pendekatan atau pembelajaran kontekstual (CTL) adalah konsep belajar yang membantu guru/dosen untuk mengaitkan materi/konsep yang diajarkan dengan situasi dunia nyata mahasiswa dan mendorong mahasiswa untuk membuat hubungan antara pengetahuan yang dimiliki dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Pendekatan CTL melibatkan tujuh komponen utama pembelajaran, yaitu (1) konstruktivisme (*Constructivism*), (2) menemukan (*Inquiry*), (3) bertanya (*Questioning*), (4) masyarakat-belajar (*Learning Community*), (5) pemodelan (*Modeling*), (6) refleksi (*Reflection*), dan (8) penilaian autentik (*Authentic Assessment*) (Umaedi, 2002).



Model Pembelajaran inquiry melalui CTL yang dimaksud dalam penelitian ini meliputi lima fase yaitu: fase pertama, *menghadapkan masalah* diawali dengan suatu fenomena, menggali pengetahuan awal siswa untuk memunculkan suatu permasalahan (bisa dari siswa/guru) yang berhubungan dengan topik/materi yang akan diajarkan, fase kedua, *merumuskan hipotesis* (jawaban sementara siswa) sebelum melakukan eksperimen, fase ketiga *melakukan eksperimen* untuk membuktikan jawaban sementara siswa (hipotesis) apakah sudah tepat maka dilaksanakan kegiatan dengan melakukan eksperimen atau simulasi, fase keempat *merumuskan kesimpulan* yaitu menarik kesimpulan untuk menjawab masalah/pertanyaan (pembuktian fase dua), fase kelima *menganalisis* yaitu menganalisis kegiatan yang telah dilakukan baik prosedur maupun hasil, dan pemberian pementapan (dapat berupa penerapan materi IPA dalam kehidupan sehari-hari, memberikan tugas/PR, dan evaluasi).

TIM peneliti menggunakan Buku Percobaan IPA yang telah diujicobakan oleh Direktorat Pendidikan Taman Kanak-kanak dan Sekolah Dasar Ditjen Dikdasmen Depdiknas melalui Bagian Proyek Peningkatan Mutu Pelajaran IPA (SEQIP) yang hasilnya cukup menggembirakan (Suprpto, 2002). Materi pembelajaran dipilih berdasarkan kesepakatan antara guru dan peneliti, yaitu Perkembangbiakan Pada Tumbuhan. Materi ini diajarkan di Kelas VI sesuai dengan kurikulum yang berlaku yang digunakan di sekolah tersebut (Kurikulum 2004).

Adapun materi Perkembangbiakan pada Tumbuhan mempunyai dua cara yaitu cara vegetatif (aseksual) dan cara generatif (seksual). Perkembangbiakan secara vegetatif adalah bila terjadinya individu baru tanpa didahului peleburan dua sel yang sesuai. Dalam perkembangbiakan vegetatif dibedakan dua macam yaitu: (a) Perkembangbiakan vegetatif alami: pembelahan diri misalnya pada bakteri, euglena, ganggang bersel tunggal; pembentukan spora pada tumbuhan paku; rhizoma atau akar tinggal (rimpang) pada lengkuas, bunga tasbih, kunyit, dan lain-lain; stolon atau geragih pada pegagan (tapak kuda) dan abei; umbi batang pada kentang; umbi lapis pada bawang merah, bawang putih, dan bunga bakung; tunas pada bambu dan pisang. (b) Perkembangbiakan secara vegetatif buatan: misalnya cangkok pada pohon mangga, jeruk, dan jambu; stek batang pada singkong (ubi kayu); stek daun pada begonia; merunduk pada bunga melati, alamanda, mawar, dan lain-lain.

Perkembangbiakan tumbuhan secara vegetatif buatan terjadi apabila cara perbanyakannya sengaja dilakukan oleh manusia. Sedangkan untuk perkembangbiakan vegetatif alami terjadi apabila cara perbanyakannya terjadi dengan sendirinya, dengan kata lain tidak dibantu oleh manusia. Menempel dan menyambung tidak dikategorikan sebagai perkembangbiakan, tetapi ditujukan untuk memperbaiki sifat.

METODE PENELITIAN

Sesuai dengan masalah penelitian yang dikemukakan, maka dalam penelitian ini digunakan metode eksperimen dengan bentuk penelitian semu (*Quasy Eksperiment Design*). Bentuk eksperimen semu ini dipilih karena kegiatan mengajar di kelas cenderung merupakan kegiatan yang bersifat sosial, sehingga disarankan untuk melakukan kontrol secara ketat variable-variabel yang berpengaruh pada variable terikat. Model rancangan eksperimen yang akan digunakan adalah *Pretest-Posttest Nonequivalent Control Group Design* (Sutrisno, 1992)

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VI SDN 17 di Pontianak yang terdiri dari 4 kelas. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara diundi. Kelas yang terpilih adalah kelas pembanding VI-A (kelompok pembanding), dan VI-B sebagai kelas eksperimen (kelompok eksperimen). Variabel bebas pada penelitian ini adalah model pembelajaran inquiry melalui pendekatan CTL, dan pembelajaran konvensional. Variabel terikat pada penelitian ini adalah hasil belajar siswa dalam memahami konsep-konsep IPA (Sains) di SD. Variabel kontrol yang perlu dikendalikan secara ketat dalam penelitian ini



meliputi: materi pelajaran yang diberikan pada kedua kelompok sama yaitu perkembangbiakan pada tumbuhan, kemampuan awal siswa pada kedua kelompok dapat dikatakan sama karena setelah diuji secara statistik sama-sama berdistribusi normal dan dari kedua kelas tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes hasil belajar IPA (Sains). Tes hasil belajar ini dikembangkan untuk mengukur efektifitas model pembelajaran inquiry melalui CTL pada pemahaman konsep-konsep IPA (Sains), mengukur kemampuan siswa dalam memahami konsep-konsep Sains yang dipelajari, dan untuk mengetahui kontribusi model pembelajaran yang digunakan terhadap hasil belajar siswa. Tes akan diujikan kepada siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Pengembangan butir tes berpedoman pada kurikulum SD yang berlaku.

Validitas instrumen ditentukan menurut validitas isi. Arikunto (1993) mengatakan, sebuah tes memiliki validitas isi apabila mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan. Reliabilitas tes ditentukan dengan mengujicobakan tes tersebut. Suatu tes dikatakan reliabel jika tes tersebut dipakai berulang-ulang akan memperoleh hasil yang sama (Sutrisno, 1992). Reliabilitas tes secara keseluruhan dilakukan dengan menggunakan rumus *alpha*, karena rumus ini dapat digunakan untuk menghitung koefisien reliabilitas tes yang penskorannya lebih umum (tidak hanya 1 dan 0) (Sutrisno, 1992). Dari hasil uji coba diperoleh perhitungan reliabilitasnya ($r = 0,65$) tergolong tinggi. Untuk melihat perbedaan dari dua kelompok digunakan Analisis data statistik Uji-t. Untuk menentukan efektifitas model pembelajaran inquiry berbasis kontekstual menggunakan rumus *effect size* (ES).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian ini berbentuk skor siswa yang diperoleh dari dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen (siswa yang diajar dengan model pembelajaran inquiry) dan kelompok kontrol (siswa yang diajar dengan model konvensional). Data tersebut dapat dilihat pada *tabel 1* berupa skor pre-tes dan post-tes.

Pada *tabel 1* terlihat bahwa skor rata-rata pre-tes pada kelompok eksperimen 4,17, sedang rata-rata pada kelompok kontrol 5,07. Standar deviasi pada kelompok eksperimen 2,02, dan pada kelompok kontrol 1,81. Dengan variasi pada kelompok eksperimen 4,04, sedang variasi pada kelompok kontrol 3,28.

Skor rata-rata pos-tes pada kelompok eksperimen 7,83 (setelah diajar dengan model pembelajaran inquiry), pada kelompok kontrol 6,87 (setelah diajar dengan model konvensional). Standar deviasi pada kelompok eksperimen diperoleh 1,61 dan pada kelompok kontrol 1,31. Dengan variasi pada kelompok eksperimen 2,59 sedang pada kelompok kontrol variasinya sebesar 1,72. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada *tabel 1*. Dari *tabel 1* dipergunakan juga untuk menganalisis proses pengujian normalitas, homogenitas, dan uji perbedaan maupun penentuan efektifitas secara statistik

Tabel 1: Rangkuman Perolehan Skor Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Kelompok	Skor	Pretes	Postes
Eksperimen	Mean X_1	4,17	7,83
	SD ₁	2,02	1,61
	S_1^2	4,08	2,59
Kontrol	Mean X_2	5,07	6,87
	SD ₂	1,81	1,31
	S_2^2	3,28	1,72



Berdasarkan uji normalitas dan homogenitas, dua kelompok berdistribusi normal dan homogen. selanjutnya untuk menentukan apakah kedua kelompok tersebut terdapat perbedaan secara berarti dilakukan pengujian dengan uji- t. Setelah dilakukan pengujian statistik dengan taraf signifikan α 5 % diperoleh bahwa $t_{hitung} < t_{tabel}$ ($-1,81 < 1,67$) berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada kemampuan awal siswa.

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa skor rata-rata pada postes pada kelompok eksperimen 7,83 dan kelompok kontrol 6,87. Hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar siswa yang diajar dengan model pembelajaran inquiry pada materi perkembangbiakan pada tumbuhan lebih tinggi dibandingkan dengan hasil belajar siswa yang diajar dengan model konvensional. Selanjutnya dilakukan mengetahui seberapa besar tingkat keberhasilan model problem best instruction dalam pengajaran, yaitu pada materi Pencemaran Lingkungan. Dengan hasil Efek Size (ES = 0,65) termasuk kategori sedang. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pembelajaran dengan model inkuari melalui pendekatan kontekstual pada materi perkembangbiakan tumbuhan adalah efektif, dan hasil belajar optimal.

Pada pelaksanaan penelitian berlangsung ada beberapa siswa pada kelas terpilih tidak dijadikan sampel penelitian, karena ada yang tidak hadir pada saat pelaksanaan pembelajaran, pretes dan postes (sakit, ijin, alpa, tidak menuliskan nama pada saat pretes maupun postes). Siswa tersebut tidak dijadikan sampel penelitian.

Dalam pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model inkuari, diperoleh gambaran bahwa guru dalam mengawali pembelajaran telah memberikan motivasi dengan menanyakan kepada siswa jenis tumbuhan yang dibawa oleh guru, kemudian dilanjutkan dengan menggali pengetahuan siswa tentang cara perkembangbiakan setiap tumbuhan. Dengan demikian guru dapat mengarahkan siswa pada masalah pokok dalam pembelajaran.

Selanjutnya dilakukan kegiatan kelompok siswa dalam mengamati setiap jenis tumbuhan dalam hal cara perkembangbiakannya, dengan disediakan lembar kerja siswa untuk menuntun pengamatan sehingga siswa memperoleh data untuk menyimpulkan setiap jenis tumbuhan dan cara perkembangbiakannya. Dengan mengetahui cara perkembangbiakan pada tumbuhan diharapkan siswa dapat memperbanyak sesuai dengan cara perkembangbiakannya.

PENUTUP

Berdasarkan analisis data yang diperoleh, dari hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut. Untuk merancang pembelajaran Sains (IPA) dengan model inquiry melalui pendekatan kontekstual (contextual teaching and learning) melalui tahapan: (a) menggali pengetahuan awal siswa dengan menghadapkan masalah, (b) Untuk memecahkan masalah diperlukan pengamatan, mencari dan mengkaji data, (c) selanjutnya melakukan eksperimen, (d) mengorganisasikan, merumuskan atau menyimpulkan, dan menjelaskan, (e) menerapkan pembelajaran dengan analisis.

Hasil belajar siswa setelah diajar dengan model inquiry melalui pendekatan kontekstual diperoleh skor rata-rata 7,83. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam mempelajari konsep-konsep pencemaran lingkungan dikatakan baik. Dari skor yang diperoleh tiap siswa yang memperoleh skor ≥ 6 sebanyak 27 orang (90 %) menunjukkan bahwa kemampuan belajar siswa telah optimal.

Terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar siswa pada konsep-konsep perkembangbiakan pada tumbuhan yang diajar dengan model inquiry melalui pendekatan kontekstual dan siswa yang diajar dengan model konvensional, secara statistik dapat dinyatakan $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($2,53 > 1,67$). Pembelajaran dengan model inquiry melalui pendekatan kontekstual pada materi perkembangbiakan pada tumbuhan memiliki tingkat efektivitas tergolong sedang dengan ES (Efek Size) sebesar 0,65. Dengan



tingginya efektifitas pembelajaran menunjukkan bahwa semakin baik model inquiry melalui pendekatan kontekstual dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada konsep-konsep perkembangbiakan pada tumbuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda S., (2001). "Authentic Assessment". A. *Web-based System for the Profesional Development of Teacher in Contextual Teaching and Learning Project*. USA: Bowling Green State University.
- Arikunto S., (1993). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Depdiknas, (2004). *Kurikulum 2004 Mata Pelajaran Sains Sekolah Dasar*. Jakarta: Depdiknas.
- Dahar RW., (1993). *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga
- Fraze, B., (2001). "Questioning". A. *Web-based System for the Profesional Development of Teacher in Contextual Teaching and Learning Project*. USA: Bowling Green State University.
- Hamalik O., (1991). *Teknik Pengukuran dan Evaluasi Pendidikan*. Bandung: Mandar Maju
- Johnson E. B., (2002). *Contextual Teaching and Learning. What it is and why it's here to Stay*. California: Corwin Press., Inc.
- Joyce & Weil, (1986). *Models of Teaching*, New York: John Willey and Son
- Kardi. S., (1996). Upaya Peningkatan Kualitas Pembelajaran IPA di SD. *Laporan Penelitian*. Surabaya: IKIP
- Maesuri P. S., (2002). Hands-on Activity dalam Contextual Teaching and Learning (CTL) dalam Pembelajaran Matematika dan IPA. *Makalah disajikan pada pelatihan TOT Pembelajaran Kontekstual untuk instruktur guru dan dosen 24 Propinsi*. Jakarta: Dirjen Pendasmen Diknas.
- Mooffitt M., (2001). "Problem-based Learning". A. *Web-based System for the Profesional Development of Teacher in Contextual Teaching and Learning Project*. USA: Bowling Green State University.
- Nurhadi, dkk, (2003). *Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching and Learning/CTL) dan Penerapannya dalam KBK*. Malang: Universitas Negeri Malang
- Siegel S., (1990). *Statistik Non Parametrik*. Jakarta: Gramedia.
- Suprpto, (2002). *Buku Percobaan IPA (Pedoman untuk Guru SD Kelas 4)*. Jakarta: Dirjen Pendasmen Direktorat Pendidikan Taman Kanak-kanak dan Sekolah Dasar Bagian Proyek Peningkatan Mutu Pelajaran IPA (SEQIP).
- Soedjana N., (1993). *Metode Statistika*. Bandung: Tersito.
- Soetrisno L., (1992). Validitas Penelitian Rancangan Percobaan. *Makalah*. Pontianak: FKIP UNTAN.
- Umaedi, (2002). *Manajemen Peningkatan Mutu Berbasis Sekolah. Buku 5. Pembelajaran dan Pengajaran Kontekstual*. Jakarta: Dirjrn Pendasmen Diknas.
- Winataputra U.S., dkk, (1995). *Strategi Belajar Mengajar IPA*. Modul 1 – 9. Jakarta: Universitas Terbuka.



SCI-09

TEACHING SCIENCE TO DEVELOP SCIENTIFIC ABILITIES IN SCIENCE EDUCATION

Nuryani Y. Rustaman

(Faculty of Mathematics & Science Education Indonesia University of Education)

ABSTRACT

A continuous study on Biotechnology concerning scientific abilities has been carried out based on preliminary study about difficulty and importance of Biotech at variety level (secondary and tertiary) of education. Traditional Biotech which has been introduced to students since lower secondary, extended in upper secondary and applied in Application of Biology is potential to develop scientific abilities among students and prospective teachers, as well as among science teachers through lesson study. Experiment in producing donut among students had challenged science teachers at kabupaten Sumedang to do preparation (outsourcing donut experts, tried out by themselves, overcome limitation of time and equipment, using local material) and involved other science teachers as observers. Meanwhile, observation during planning, questionnaires and analysis results towards life science teachers, it was found that components of scientific abilities have not been totally mastered, especially on variable identification and manipulation. Further study about science teachers need to be conducted and training materials to applied scientific abilities as capabilities for sciencing and teaching nature based science with its animations need to be prepared, written and electronically.

Keywords: scientific abilities, variables, local materials, biotechnology, science teacher association based lesson study

PENDAHULUAN

Studi berkelanjutan pada topik Bioteknologi berkenaan dengan kemampuan kerja ilmiah dilakukan berdasarkan hasil studi pendahuluan bahwa topik Bioteknologi dirasakan sulit dan penting di berbagai jenjang pendidikan (SMP, SMA, LPTK). Bioteknologi konvensional yang diperkenalkan sejak di SMP, diperluas di SMA dan diterapkan dalam Biologi Terapan di LPTK berpotensi untuk mengembangkan kemampuan kerja ilmiah di kalangan pelajar di sekolah, calon guru di LPTK, serta guru melalui program *Lesson Study* berbasis Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP).

Kemampuan kerja ilmiah (*scientific abilities*) merupakan salah satu hasil belajar sains jangka panjang (*learning outcomes*) yang perlu dikembangkan pada siswa, calon guru dan gurunya. Pengembangan kemampuan kerja ilmiah pada siswa melibatkan guru sains di sekolah dan hal ini tidak mudah dilaksanakan. *Lesson study* (berbasis musyawarah guru mata pelajaran atau MGMP) sebagai suatu model pembinaan profesi pendidik melalui pengkajian pembelajaran secara kolaboratif dan berkelanjutan berlandaskan prinsip-prinsip kolegialitas dan *mutual learning* untuk membangun "learning community" berpotensi untuk diberdayakan. Melalui kegiatan *Lesson Study* berbasis MGMP masalah pembelajaran sains (misalnya topik Bioteknologi) yang dihadapi guru-guru dimungkinkan untuk diatasi bersama, sekaligus solusi yang digagas untuk mengatasinya dimungkinkan tersebar luas di kalangan guru sains SMP karena sejumlah besar guru terlibat dalam kegiatannya, sebagai guru model dan sebagai *observer* pada keseluruhan proses.

Bioteknologi di SMP relatif baru bagi guru sains SMP dan pembelajarannya pada umumnya dilakukan dengan ceramah dan penugasan. Alasan guru-guru untuk pembelajaran bioteknologi di kelas IX tidak cukup waktunya apabila dilaksanakan dengan metode eksperimen. Bioteknologi sendiri sesungguhnya merupakan topik menarik karena merupakan aplikasi aktivitas mikroorganisme, sistem dan proses dalam industri barang dan jasa untuk kepentingan manusia (Royal Society, 1981 dalam Henderson & Knutton, 1990) serta terkait dengan kehidupan sehari-hari (Purwianingsih, 2007).



Dengan demikian dirumuskan masalah: "Bagaimana membekalkan kemampuan bekerja ilmiah di kalangan guru agar siswa mempunyai pengalaman belajar yang memberdayakan kemampuan bekerja ilmiah tersebut?". Beberapa pertanyaan penelitian yang dijabarkan dari rumusan masalah di atas adalah:

- (1) Apa tanggapan siswa dan guru-guru sains setelah belajar bioteknologi yang melakukan eksperimen pembuatan donut dengan variasi perbandingan bahan dasarnya?
- (2) Bagaimanakah hasil pembelajaran bioteknologi melalui pembuatan donut?
- (3) Kendala apa yang dialami guru-guru sains SMP yang tergabung dalam kegiatan *lesson study* di Kabupaten Sumedang?

METODE PENELITIAN

Dari berbagai pembelajaran pada topik Bioteknologi yang telah dikembangkan pada level SMP dipilih salah satu untuk dicobakan secara lebih luas di kalangan guru SMP berbarengan dengan implementasi *lesson study* di Kabupaten Sumedang. Ditetapkan tiga sekolah yang terlibat setelah ada pembicaraan dengan pihak guru yang akan melaksanakan dan nara sumbernya yang terdapat di zona Tanjungsari, Sumedang dan Jatinangor. Agar para guru yang akan melaksanakan merasa nyaman, pada awal kegiatan diberikan perangkat pembelajarannya secara lengkap dan ditawarkan untuk dipilih yang paling mungkin untuk dilaksanakan di SMP. Para guru memilih pembuatan donat sebagai topik pembelajaran Bioteknologi yang akan dicobakan pada siswa-siswa di SMP di tiga lokasi tersebut. Dua sekolah melaksanakan pembelajaran persis seperti yang dirancang oleh penelitiannya (Agustina, 2006), sedangkan satu sekolah memodifikasi rencana pembelajarannya setelah dibahas di dalam kelompok guru-guru sains SMP yang mengikuti *lesson study* di salah satu zona.

Khusus di sekolah yang kelompok guru sainsnya melakukan modifikasi pembelajarannya, perencanaan dan ujicoba tampaknya dilakukan dengan sungguh-sungguh. Variasi perbandingan bahan dasar (terigu dan kentang) dijadikan variabel bebas, sedangkan ukuran pengembangan dan tekstur donut menjadi variabel terikat. Adapun pengendalian variabel dilakukan dengan mengatur waktu dari menguleni hingga digoreng, Pada tahap uji coba oleh calon guru model bersama guru-guru sains lainnya melakukan persiapan-persiapan yang diperlukan, seperti mendatangkan pakar donat, mencoba sendiri, menyiasati keterbatasan waktu dan alat, menggunakan bahan lokal.

Pada saat implementasi disebarkan lembar observasi oleh fasilitator MGMP untuk mengamati interaksi kelompok dalam kelas melalui pendistribusian observer pada sejumlah kelompok siswa. Sementara itu dari peneliti disebarkan angket untuk diisi oleh para observer khusus biologi (termasuk fasilitator MGMPnya) dan lembar observasi untuk digunakan oleh nara sumber dari UPI (2 orang), selain rambu-rambu wawancara untuk siswa, guru observer dan guru model dari tim MONEV *Lesson study*. Lembar observasi yang terisi langsung dikumpulkan segera setelah selesai pembelajaran, juga wawancara kepada siswa. Wawancara kepada guru observer dan guru model dilakukan setelah kegiatan refleksi selesai. Angket untuk diisi oleh para guru observer sains/biologi diberi waktu satu minggu untuk dikumpulkan, karena diminta masukan bukan hanya untuk pembelajaran yang telah berlangsung tetapi juga untuk CD pembelajaran yang merupakan bagian dari perangkat pembelajaran bioteknologi yang lengkap.

Sebelum dan setelah pembelajaran siswa diberi tes yang disiapkan secara khusus. Sementara itu hasil pekerjaan siswa (LKS yang sudah terisi) dan donut dinilai oleh guru yang mengajar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pembelajaran bioteknologi melalui pembuatan donat dibedakan berdasarkan hasil pengamatan dan LKS, serta berdasarkan hasil tes. Hasil pengamatan selama pembelajaran dan LKS menunjukkan bahwa baik siswa maupun guru pengamat antusias terhadap pelaksanaan pembelajaran bioteknologi melalui pembuatan donat. Guru-guru sains dan kepala sekolah menyambut baik pelaksanaan pembelajaran sains yang melibatkan siswa dengan kegiatan yang menyenangkan (*hands-on*), dan sekaligus melibatkan pemahaman konsep bioteknologi sebagai hasil pemaknaan (*minds-on*) berdasarkan kegiatan siswa. Dari lembar observasi yang diisi oleh nara sumber (dosen UPI) diperoleh hasil bahwa siswa berani bertanya, menjelaskan kepada anggota kelompok, inisiatif mengatasi masalah, keneranian mengemukakan pendapat, memperhatikan penjelasan guru, tidak meninggalkan pekerjaan kelompok saat kegiatan praktikum. Dari hasil wawancara dengan siswa diketahui mereka belum pernah belajar semacam itu. Mereka menyatakan bahwa ternyata pelajaran sains juga dapat dibuat menyenangkan karena mereka diajak terlibat langsung melakukan proses sains sekaligus memperoleh hasilnya dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Mereka juga dapat lebih bekerjasama dalam mencapai keberhasilan praktikum. Mereka berharap metode serupa itu diberikan juga kepada guru-guru lainnya.

Tabel 1: Hasil Implementasi Pembelajaran Bioteknologi Bermuatan Nilai di Tiga SMP di Kabupaten Sumedang

Aspek yang dibandingkan	Pembelajaran Bioteknologi Tradisional		Keterangan
	Tanpa modifikasi	Dengan modifikasi	
Penguasaan Konsep	SEDANG < RENDAH	TINGGI < SEDANG < RENDAH	Guru perlu dilibatkan dalam merencanakan pembelajaran berbasis Inkuiri
Komponen KDBI	Kecerdasan Intelektual & Kecerdasan Emosi	Kecerdasan Intelektual & Kecerdasan Emosi	
Pengembangan Nilai	Ada	Tidak jelas	

Dari LKS yang diisi siswa diketahui bahwa siswa dilibatkan dalam melakukan perhitungan, pengukuran, observasi, mencatat data pada tabel dan mengubahnya ke dalam bentuk grafik (KPS: berkomunikasi) serta menyimpulkan (interpretasi). Sementara perolehan hasil belajar siswa berdasarkan hasil tes pembelajaran bioteknologi adalah sebagai berikut. Pertama, penguasaan konsep siswa berada pada rentang rendah–sedang untuk pembelajaran bioteknologi tradisional yang tanpa modifikasi, dan rendah-sedang-tinggi untuk pembelajaran yang dengan modifikasi. Kedua, pada kedua pendekatan tersebut dapat dikembangkan kemampuan kerja ilmiah (kecerdasan intelektual dan kecerdasan emosional). Ketiga, pengembangan nilai tidak jelas pada pembelajaran bioteknologi tradisional yang dimodifikasi.

Kendala yang dialami guru-guru sains SMP yang tergabung dalam kegiatan *lesson study* di Kabupaten Sumedang dalam pengembangan kemampuan kerja ilmiah melalui pembuatan donat yang terdeteksi saat kegiatan refleksi antara lain adalah sebagai berikut. Menurut guru model, waktu persiapannya cukup lama dan membutuhkan perhatian penuh, dan biaya untuk pengadaan bahan cukup mahal. Kepala sekolah mendukung kegiatan pembelajaran dengan memfasilitasi kompor dan pengadaan bahan untuk siswa. Dalam pelaksanaannya sebagaimana juga disadari oleh guru model, pemanfaatan waktu kurang efisien karena pengadukan (menguleni) terlalu lama dan jumlah bahan terlalu banyak, juga jumlah kompor yang digunakan tidak perlu untuk setiap kelompok. Selain itu penulisan data dapat dilakukan sambil menghias donat, dan pre tes dapat dilaksanakan di luar jam pelajaran.

Dari hasil wawancara dengan guru diketahui tentang kesulitan memperkirakan waktu dan melaksanakan pembelajaran tepat waktu, karena karakter siswa bervariasi dan inisiatif siswa masih kurang.



Juga diketahui bahwa guru masih mengalami kebingungan untuk mengembangkan kemampuan kerja ilmiah karena tidak ada dalam kurikulum berbasis kompetensi (KBK) maupun dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP). Mereka juga belum menyadari perbedaan pembelajaran dengan penekanan pada kompetensi dengan pada materi pelajaran. Mereka akan tetap menerapkan pembelajaran semacam yang dicontohkan dengan beberapa revisi. Ternyata keberhasilan pembelajaran tidak semata-mata upaya meningkatkan kualitas pembelajaran dan kemampuan gurunya, tetapi juga memerlukan dukungan dan kolaborasi dengan berbagai pihak (kepala sekolah, siswa, MGMP).

Kendala lain yang dideteksi dari hasil pengamatan selama pembelajaran adalah bahwa guru tampaknya masih ragu-ragu (belum begitu mantap dalam mengangkat hasil kegiatan siswa menuju kepada konsep fermentasi yang melibatkan aktivitas mikroorganisme dalam proses pembuatan donat. Mereka lebih terbiasa menerangkan dulu teorinya baru dilanjutkan dengan pembuktian melalui praktikum. Hakikat pembelajaran inkuiri secara induktif belum dipahami oleh sebagian guru sains.

Kendala lain yang ditemukan melalui jawaban hasil pengkajian terhadap angket diperoleh kesan bahwa sebagian besar guru masih belum memahami benar makna variabel, identifikasi jenis variabel dan pengendalian variabel. Variabel kontrol masih tertukar dengan variabel terikat. Mereka kurang menyadari manfaat mengendalikan variabel agar pengaruh variabel bebas atau variabel manipulasi (variasi komposisi bahan dasar donat) dapat lebih jelas tampak pada variabel terikat (ukuran pengembangan adonan dan teksturnya).

Kemampuan kerja ilmiah dapat dibekalkan dengan cara melibatkan guru-guru dalam perencanaan pembelajaran (dan evaluasinya) untuk mengatasi masalah nyata yang mereka hadapi. Guru-guru juga dilibatkan dalam menguji coba, melaksanakan pembelajaran dan melakukan refleksi setelah pembelajaran. Dengan demikian kesenjangan temuan Rustaman dkk (2007) tentang kecerdasan emosional dapat dicarikan solusinya dalam hal keinginan mencoba sendiri.

Penelitian Rustaman dan kawan-kawan (2006) menghasilkan kemampuan dasar bekerja ilmiah (KDBI) sebagai perpaduan antara kecerdasan intelektual (*intellectual intelligence*) dengan kecerdasan emosional (*emotional intelligence*). KDBI tersebut melibatkan keterampilan proses sains (KPS) dan kemampuan generik (KG). Keduanya termasuk ke dalam intelegensi intelektual. Melalui pengembangan KPS dan KG, sikap ilmiah siswa akan ikut dikembangkan. Pernyataan ini dikuat oleh pendapat Harlen (1985) bahwa dari dua jenis *scientific attitude* (*attitude toward science* dan *attitude of science*), sikap ilmiah yang sering diungkapkan dalam belajar sains adalah "attitude of science" atau sikap yang melekat pada sains. Berbeda dengan sikap ilmiah, kecerdasan emosional tidak begitu saja dapat ikut berkembang. Kecerdasan emosional ini perlu secara terencana dirancang sebelum dan selama pembelajaran sains.

Temuan sementara berkenaan dengan kecerdasan intelektual pada guru sains di SMP dan SMA menunjukkan bahwa tiga dari 10 aspek kecerdasan emosional tidak tinggi profilnya. Aspek kecerdasan emosional yang dimaksud adalah keinginan mencoba sendiri, kreativitas mengembangkan konsep dan kreativitas mengembangkan kemampuan inkuiri. Melalui kegiatan *Lesson study* berbasis MGMP yang dalam tahapannya ada perencanaan, ujicoba, pelaksanaan dan observasi, dan refleksi dapat memperkecil kesenjangan dan keengganan guru melakukan hal-hal yang kurang mendukung pengembangan kemampuan dasar kerja ilmiah.

Penelitian ini masih memerlukan implementasi diperluas supaya lebih jelas profilnya dan dapat dijadikan masukan untuk perbaikan dalam pembinaan calon gurunya. Hasil ini sekaligus juga membuka peluang baru untuk kolaborasi dosen dan guru dalam MGMP (LPTK dan sekolah) seperti berlatih mengembangkan kemampuan bekerja ilmiah melalui beberapa contoh pembelajaran yang dikembangkan bersama.



PENUTUP

Silabus dan Rancangan Program Pembelajaran bioteknologi yang sudah diuji coba (dan direvisi) dapat digunakan oleh para guru sains di sekolah masing-masing, dan juga digunakan untuk diteliti lebih jauh melalui penelitian kelas dan penelitian tindakan kelas, dan dapat dijadikan salah satu alternatif pembelajaran untuk topik Bioteknologi.

Pembelajaran sains akan lebih cepat berkembang apabila dalam setiap kegiatannya terkait juga kegiatan penelitian. Umpamanya upaya memperbaiki kualitas pembelajaran sains melalui *lesson study* akan lebih berhasil apabila diikuti dengan kegiatan penelitian. Penelitian yang baik biasanya belum diketahui jawabannya. Begitu pula penelitian yang berkenaan dengan pembelajaran sains. Oleh karena penelitian pendidikan pada umumnya tidak dapat dikendalikan sepenuhnya, maka penelitian pendidikan sangat baik dilaksanakan dalam *natural setting*. Namun disadari juga sulitnya menemukan pembelajaran dalam natural setting. Kegiatan *lesson study* berbasis MGMP dapat diberdayakan sebagai wahana untuk tujuan tersebut sekaligus memperkenalkan contoh pembelajaran yang sesuai dengan hakikat sains dan pembelajarannya (inkuiri). Forum tersebut efektif digunakan untuk mensosialisasikan inovasi pembelajaran dengan melibatkan guru sains di lapangan dalam rangka membekalkan kemampuan kerja ilmiah (*scientific abilities*) beserta atributnya.

Penelitian pendidikan sains diupayakan yang bermanfaat bagi kehidupan dan memberikan bekal pengembangan kemampuan, termasuk kemampuan bekerja ilmiah (*scientific ability*) dengan penyisipan sikap ilmiah (*scientific attitude*) dan nilai-nilai yang terdapat di dalamnya. Penelitian pendidikan sains tidak terbatas pada penelitian di dalam kelas tentang pembelajaran. Terdapat aspek lain yang dapat diteliti, seperti bagaimana membelajarkan sesama guru peserta *lesson study* pengalaman dan kemampuan bekerja ilmiah. Pemberdayaan bahan dasar setempat sebagai *teaching material*, atau pemanfaatan IT (*information technology*) sebagai pembelajaran berbantuan komputer, program animasi, dan pengembangan media elektronik untuk konsep-konsep sains yang abstrak (genetika, sel ultra-struktur), yang prosesnya memerlukan waktu lama (kultur jaringan, evolusi, perkembangan embryo), atau waktunya terlalu singkat (pembelahan sel), atau cakupannya terlalu luas (biosfer).

Studi lanjutan mengenai kemampuan kerja ilmiah di kalangan guru sains perlu dilakukan sekaligus juga upaya menyiapkan bahan pelatihan untuk menerapkan kemampuan kerja ilmiah sebagai bekal belajar sains (*sciencing*) dan mengajarkan sains sesuai hakikat sains, baik berupa bahan tertulis maupun bahan *e-learning* lengkap dengan animasinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, T.W. (2006). *Pembelajaran Bioteknologi bermuatan Nilai Sains untuk meningkatkan Penguasaan Konsep, Berpikir Kritis, dan Sikap Ilmiah Siswa SMP*. Tesis Magister Pendidikan IPA. PPs UPI. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Harlen, W. (1985). *Assessment in Science Education*. London.
- Henderson, J. & Knutton, S. (1990). *Biotechnology in School: A Handbook for Teachers*. Buckingham: St. Edmundsbury Press Ltd.
- Listiawati, M. (2006). *Pembelajaran Bioteknologi melalui Pendekatan Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Kerja Ilmiah dan Penguasaan Konsep Siswa SMP Kelas IX*. Tesis Magister pada PPS UPI. Bandung : Tidak diterbitkan.



- Purwianingsih, W. (2007). *Observasi Pembelajaran Materi Bioteknologi di SMPN 1 Pamulihan Kabupaten Sumedang melalui kegiatan Lesson Study*. Laporan Field Study pada Program Studi Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Rustaman, N.Y. (2007). *Basic Science Inquiry in Science Education and Its Assessment*. Makalah utama dipresentasikan pada sidang pleno The First International Seminar of Science Education on "Science Education Facing against the cahllenges of the 21th century. di Auditorium FPMIPA UPI di Bandung.
- Rustaman, N.Y., Arifin, M. & Permanasari, A. (2007). *Mengefektifkan Pembelajaran Sains dan Animasinya untuk Mengembangkan Kemampuan Dasar Bekerja Ilmiah dengan berbagai Metode*. Laporan Penelitian Hibah Pasca, didanai DP2M Ditjen Dikti.
- Rustaman, N.Y. & Agustina, T.W. (2007). *Implementasi Pembelajaran Bioteknologi Bermuatan Nilai Sains untuk Mengembangkan Kemampuan Kerja Ilmiah siswa SMP di Kabupaten Sumedang*. Laporan Penelitian. Bandung: Tidak diterbitkan.



SCI-10

THE RELEVANCE OF SCIENCE EDUCATION: LISTENING TO PUPILS' VOICE -AN INDONESIAN PILOT PROJECT COMPARED TO INTERNATIONAL STUDIES

Tatang Suratno
(Universitas Pendidikan Indonesia; tatangsan@yahoo.com)

ABSTRACT

The argument of this paper is that the lack of relevance of science education from pupil's point of view may hinder pupils' learning and interest in the subject. This pre-liminary study aimed at examining young people's view to science and technology (ST), their future and environment, and their experiences with school science. Using a cross-cultural standardised survey method to target 15 year old student populations in Cianjur regency (about 114 pupils), the author then compared the findings to the similar studies conducted in several countries under the ROSE project (Sjoberg & Schreiner, 2007). The study revealed that relatively Cianjur's pupils viewed S&T was important for society, they concerned to environment protection, they have interest to school science and they were keen to work for money and with something important and meaningful as well. These findings were relatively similar to other participating developing countries but in most participating developed countries pupils tended to be skeptic, did not like science better than other subject, and were rarely eager to works as scientist. Gender differences also considered that the boys were relatively a little agree with S&T, greater trust with science, less concerned about the environment, and positive view to school science and working with science and technology than girls. From deeper analysis of the results suggest that science educators should carefully address the pupils' identitiy in developing science education curriculum and program.

Keywords: relevance of science education, Indonesian pupil's view, comparative study.

PENDAHULUAN

Kajian mengenai *the Relevance of Science Education* (selanjutnya disebut ROSE project) dirintis oleh kolega saya Prof. Svein Sjoberg dibantu oleh Dr. Camilla Schreiner dari *Faculty of Education, University of Oslo*. Melalui eksplorasi ROSE website serta komunikasi personal via e-mail (Mei 2008), kami berdiskusi tentang sejarah, rasional dan metodologi penelitian ROSE project serta saya meminta izin untuk melakukan projek tersebut di Indonesia. Rose Project dikembangkan pertama kali pada tahun 2001 atas dukungan dari lembaga pemerintah Norwegia. Projek serupa telah dilaksanakan lebih dari 60 negara dan 38 negara diantaranya telah merampungkan kajiannya (Schreiner & Sjober, 2004).

ROSE project merupakan kajian komparatif internasional berskala besar yang mirip dengan projek seperti PISA dan TIMMS yang banyak menggali aspek-aspek dari pendidikan sains. Jika TIMMS dan PISA cenderung mengkaji penguasaan (*achievement*) materi sains dan teknologi (S&T) siswa, maka fokus dari ROSE project adalah mengkaji aspek emosional/motivasi, sikap, minat/pilihan dan pengalaman siswa terhadap S&T (Schreiner & Sjober, 2004; Sjoberg, 2004; Sjoberg & Schreiner, 2005).

Perbedaan fokus ROSE ini didasarkan pada argumen bahwa: 1) terjadi paradoks sains dan pembelajaran sains dimana S&T menjadi elemen kunci peradaban modern di era global tetapi kurang diminati oleh siswa; 2) kurangnya relevansi dalam kurikulum S&T dapat menjadi penghambat kualitas pembelajaran dan minat siswa terhadap mata pelajaran sains; dan 3) reorientasi makna *Science for All* bukan berbasis kurikulum standar belaka, tetapi berdasarkan pengalaman belajar siswa yang dapat menghubungkan aspek kehidupannya dengan lingkungannya (Schreiner & Sjober, 2004). Oleh karena itu, ROSE project mencoba memfokuskan pada faktor sikap dan keragaman budaya dalam perspektif siswa dengan asumsi siswa memilikiorientasi tertentu dalam pembelajaran sains dan ini yang kurang banyak



diperhatikan oleh pendidik sains. Melalui studi ini diharapkan dapat menghasilkan informasi yang bersifat komplimen terhadap standard, *benchmark* ataupun indikator yang dihasilkan oleh studi lainnya.

Makna relevansi dalam studi ini adalah penyikapan siswa terhadap pendidikan sains. Oleh karena itu, rumusan masalahnya adalah 'bagaimana relevansi pendidikan sains dalam pandangan siswa?' Secara spesifik, isu relevansi yang dielaborasi meliputi:

- Aspek apa saja yang ingin dipelajari oleh siswa?
- Apa minat pekerjaan siswa di masa depan?
- Bagaimana perspektif siswa terhadap isu pelestarian lingkungan?
- Bagaimana pandangan siswa terhadap proses pembelajaran sains di kelas mereka?
- Bagaimana pendapat siswa tentang peran dan fungsi dari S&T dalam masyarakat?
- Bagaimana siswa memandang dirinya jika ia kelak menjadi saintis?

Permasalahan tersebut tidak berdiri secara eksklusif dan pada dasarnya menggali aspek tentang afeksi siswa terhadap konteks dan konten dari pembelajaran sains, kepercayaan mereka terhadap S&T, masa depan mereka, kontribusi mereka terhadap lingkungan dan pengalaman mereka mempelajari sains baik di sekolah maupun di luar sekolah. Melalui studi ini diharapkan dapat menghasilkan informasi yang bersifat komplimen terhadap standard, *benchmark* ataupun indikator yang dihasilkan oleh studi lainnya sehingga lebih memperkaya formulasi kurikulum, pedagogi dan asesmen dalam praksis pendidikan sains. Selain itu, hasil yang diperoleh dari sampel siswa di Cianjur ini kemudian dibandingkan dengan hasil sejenis di beberapa negara yang telah melakukan study serupa (cf Sjoberg, 2007). Ini tentunya untuk memetakan posisi pandangan siswa Indonesia dan serta kecenderungan afeksi siswa lintas budaya untuk memperkaya pengembangan kurikulum sains di masa depan.

METODE PENELITIAN

Studi ini menggunakan kuisisioner standar yang telah dikembangkan oleh Prof. Sjoberg dkk di University of Oslo, Norway (Schreiner & Sjoberg, 2004). Secara keseluruhan kuisisioner ini memuat 250 item yang tersebar ke dalam 7 tema dan menggunakan skala Likert 4 poin (*Disagree-Agree* dan *Never-Often*). Sebaran item di 7 tema tersebut meliputi: *My out-of-school experiences* (61); *What I want to learn about* (108); *My future job* (26); *Me and the environment* (18); *My science classes* (16); *My opinion about science and technology* (16); *My self as scientist (open written response)*. Instrumen ini telah diklaim penggunaannya untuk lintas budaya sehingga tidak ada item yang dirubah untuk ujicoba di Indonesia. Oleh karena itu, setelah mendapat izin dari Prof. Sjoberg maka saya melakukan proses translasi instrumen ke dalam bahasa Indonesia dan proofread dilakukan oleh kolega saya yang dipandang memiliki kemampuan sains dan bahasa Inggris yang baik. Selanjutnya dilakukan uji keterbacaan secara terbatas untuk revisi kata-kata yang masih bias.

Setelah tahap persiapan instrumen, langkah selanjutnya adalah mengontak kolega guru yang bersedia menjadikan siswanya sebagai partisipan studi ini. Partisipan dari survei ini adalah siswa berumur 15 tahun yang di Indonesia sebageian besar sedang menempuh pendidikan SMA kelas 10. Karakteristik partisipan tersebut didasarkan bahwa pada usia tersebut siswa belum mengambil jurusan tertentu sehingga dipandang memiliki pandangan netral terhadap pelajaran sains dan mata pelajaran lainnya.

Dari hasil kontak tersebut terdapat tiga sekolah yang bersedia masing-masing di daerah Cianjur, Pandeglang dan Bogor. Kepada tiga daerah tersebut disebar masing-masing 100 salin kuesioner dan kolega diperbolehkan untuk menambah salinan jika diperlukan. Dikarenakan terbatasnya waktu untuk seminar ini maka kuesioner yang dari sekolah di Cianjur yang dapat mengembalikan 114 sampel di bulan September

2008¹. (Kendala distribusi dan waktu pengambilan yang mepet menghambat pengembalian sampel dari dua daerah lainnya). Oleh karena itu, sifat dari study ini adalah *pre-liminary* dengan berbagai keterbatasan yang dimilikinya sehingga tidak dapat diklaim sebagai mewakili populasi Indonesia. Selain itu, sifat dari study ini adalah *piloting* sebagai persiapan awal untuk survei skala nasional yang akan dilaksanakan dalam waktu dekat. Namun demikian, temuan tentatif ini setidaknya dapat memberikan gambaran awal tentang 'suara' siswa terhadap relevansi pendidikan sains di Indonesia.

Data dianalisis *mean*-nya sesuai dengan kaidah analisis Likert yang kemudian diinterpretasi kecenderungannya. Hasil interpretasi ini kemudian dibandingkan dengan hasil serupa yang dikemukakan oleh Sjoberg & Schreiner (2007) yang telah melakukan studi perbandingan terhadap hasil ROSE project di 40 negara partisipan. Hasil interpretasi dan perbandingan ini kemudian dibahas terutama untuk memetakan suara siswa dan kontribusinya terhadap formulasi kurikulum dan pembelajaran sains.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aspek apa saja yang ingin dipelajari oleh siswa?

Hasil dari pengisian responden siswa terhadap 108 item tentang aspek ini maka dapat diidentifikasi beberapa topik yang dipandang ingin mereka pelajari dan topik apa saja yang tidak diminati.

Tabel 1: Topik yang dipandang ingin dipelajari siswa responden

No	Topik paling diminati responden (mean)	Topik paling diminati responden laki-laki (mean)	Topik paling diminati responden perempuan (mean)
1	Cara kerja komputer (3.33)	Cara kerja HP (3.39)	Bintang berkelip dan langit biru (3.34)
2	Radiasi HP dan komputer (3.25)	Cara kerja komputer (3.38)	Jenis kelamin dan reproduksi (3.31)
3	Udara dan air minum yang bersih (3.24)	Bintang, planet, tata surya (3.36)	Cara kerja komputer (3.29)
4	Meteor, komet dan asteroid (3.23)	Tubuh ringan/weightless di luar angkasa (3.32)	Udara dan air minum bersih (3.28)
5	Jenis kelamin dan reproduksi (3.23)	Bintang berkelip dan langit biru (3.29)	Radiasi HP dan komputer (3.26)
6	Bintang, planet, tata surya (3.20)	Cara kerja mesin kendaraan (3.27)	Cara kerja HP (3.24)
7	Tubuh ringan/weightless di luar angkasa (3.20)	Meteor, komet dan asteroid (3.25)	Astrologi dan horoskop (3.21)

Tabel 1 memperlihatkan ketertarikan responden di Cianjur terhadap aspek-aspek sains yang mereka temui sehari-hari (misalnya penggunaan komputer dan HP) dan benda luar angkasa. Selain itu, sebenarnya, siswa juga menunjukkan ketertarikan terhadap topik-topik yang bersifat sosio-saintifik (isu-isu sains di masyarakat) seperti kloning, bencana alam, energi, dsb. Temuan ini menunjukkan bahwa siswa responden ingin mempelajari banyak hal dari sains (lihat juga Tabel 5). Secara spesifik, para responden pria cenderung menyukai topik-topik IPBA dan rekayasa, sementara responden perempuan selain tertarik pada topik IPBA (Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa), mereka juga tertarik dengan topik seputar *gadget* dan kesehatan reproduksi (biologi).

Kecenderungan minat terhadap materi sains responden Cianjur secara umum relatif mirip dengan kecenderungan minat responden dari budaya lain (cf. Sjoberg & Schreiner, 2007) (lihat Tabel 2). Pada umumnya siswa dari berbagai negara memiliki minat yang tinggi terhadap IPBA (materi yang dianggap *engaging*). Selain itu, siswa laki-laki cenderung menyukai *gadget* (misalnya HP dan komputer), listrik dan rekayasa/teknologi (misalnya mesin), sementara siswa perempuan cenderung menyukai biologi, kesehatan,

¹ Status sosial ekonomi responden menurut parameter kepemilikan buku sains tergolong menengah kebawah dengan kepemilikan buku 1-10 buah sebesar 39%.



perawatan (*caring*), estetika, etikal dan filosofi (dan *New Age*) (misalnya kehidupan saintis) (Sjoberg & Schreiner, 2007).

Tabel 2: Topik sains yang paling diminati siswa responden ROSE diberbagai negara (Sjoberg, 2007)

No	Topik paling diminati responden	Topik paling diminati responden laki-laki	Topik paling diminati responden perempuan
1	Tubuh ringan/ <i>weightless</i> di luar angkasa	Listrik, produksi dan penggunaannya	Makanan untuk kesehatan dan kebugaran
2	Kemungkinan hidup di luar bumi	Cara kerja mesin kendaraan	Kelainan makan (anoreksia, bulimia)
3	Pendaratan di bulan dan eksplorasi luar angkasa	Bahan kimia mudah meledak	Radiasi matahari terhadap kulit
4	Bintang berkelip dan langit biru	Cara kerja bom atom	Kehidupan tentang saintis terkemuka
5	Roket, satelit dan perjalanan luar angkasa		

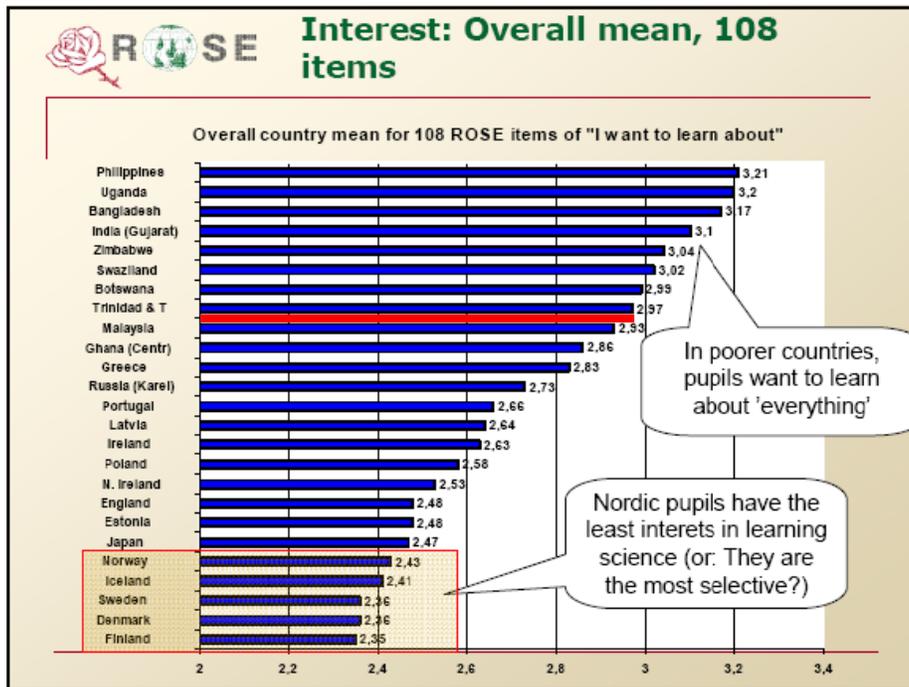
Tabel 3: Topik sains yang paling tidak diminati responden siswa di Cianjur dibandingkan dengan hasil survei serupa di beberapa negara partisipan ROSE (Sjoberg & Schreiner, 2007)

No	Topik paling tidak diminati responden (Beberapa negara partisipan ROSE)	Topik paling tidak diminati responden (Cianjur)	Topik paling tidak diminati responden laki-laki (mean) (Cjr)	Topik paling tidak diminati responden perempuan (mean) (Cjr)
1	Atom dan Molekul	Atom dan molekul (2.42)	Pertumbuhan&reproduksi tumbuhan (2.43)	Atom dan molekul (2.38)
2	Unsur, sifat dan reaksi kimia	Pengaruh radioaktivitas (2.48)	Atom dan molekul (2.46)	Pengaruh radioaktivitas (2.47)
3	Tumbuhan di sekitar	Pertumbuhan dan reproduksi tumbuhan (2.5)	Kesimetrian dan pola daun (2.48)	Unsur, sifat dan reaksi kimia (2.48)
4		Unsur, sifat dan reaksi kimia (2.52)	Unsur, sifat dan reaksi kimia (2.55)	Cara kerja mesin kendaraan (2.52)

Sementara itu, hasil Tabel 3 menunjukkan bahwa responden siswa di Cianjur kurang berminat terhadap topik-topik tradisional dan teoretikal. Dalam hal ini, materi atom, sifat dan unsur kimia serta tumbuhan merupakan materi standar dari kurikulum sains. Sementara itu, responden siswa laki-laki tidak menyukai topik teoritis terutama di bidang biologi dan kimia, sebaliknya responden siswa perempuan cenderung kurang menyukai topik rekayasa (misalnya mesin). Temuan ini pun relatif sama dengan hasil studi perbandingan ROSE project (Sjoberg & Schreiner, 2007) dimana umumnya siswa kurang menyukai topik-topik tradisional kurikulum sains terutama yang bersifat teoretikal *everyday application*.

Dari 108 item yang diberikan diperoleh rerata tingkat minat siswa responden terhadap pelajaran sains, yaitu sebesar 2.93 dimana dapat dikatakan memiliki minat yang baik. Nilai rerata tersebut kurang lebih sama dengan nilai rerata negara berkembang partisipan ROSE project dan lebih baik dari rerata yang diperoleh negara maju partisipan projek ini (Tabel 5). Sjoberg & Schreiner (2007) menyatakan bahwa profil minat siswa berbeda berdasarkan tingkat kemajuan budayanya. Siswa dari negara berkembang cenderung memiliki minat terhadap materi sains yang baik namun menunjukkan kecenderungan keinginan mereka untuk mempelajari semua materi tersebut. Sebaliknya, siswa dari negara maju relatif dapat memilih topik tertentu yang mereka senangi dan umumnya berbeda secara jender: perempuan berminat pada biologi dan kesehatan; laki-laki berminat pada mesin dan bahan mudah meledak. Tampilan lainnya

adalah kecenderungan materi sains tradisional yang relatif tidak banyak diminati oleh siswa. Sementara itu, materi yang menjadi *top priorities* siswa adalah IPBA, kesehatan, teknologi (*gadget*), sosio-saintifik dan misteri tak terpecahkan (cf. Sjoberg & Schereiner, 2007).



Gambar 1: Tingkat minat para siswa negara partisipan ROSE (Indonesia (Cianjur) ditunjukkan oleh garis merah, $m=2.93$)

Apa minat pekerjaan siswa di masa depan?

Item untuk aspek ini tidak mengarah pada suatu profesi tertentu, tetapi lebih kepada karakteristik dari suatu pekerjaan. Tabel 5 menyajikan minat pekerjaan responden siswa Cianjur dan hasil studi ROSE (Sjoberg & Schereiner, 2007). Temuan ini menunjukkan bahwa siswa Cianjur terutama laki-laki cenderung bersifat materialistis yang diiringi oleh kemauan yang kuat, sementara siswa perempuan cenderung bersifat sosial (misalnya membantu orang lain). Sementara itu, perbandingan antar budaya menunjukkan minat pekerjaan berdasarkan tata nilai –terutama siswa perempuan- yang dianut –terutama siswa perempuan- sebagaimana juga terlihat dari respon siswa Cianjur. Di lain pihak, siswa pria di Cianjur cenderung berminat pada pekerjaan yang 'ngulik' atau bersifat rekayasa.

Tabel 5: Karakteristik pekerjaan yang diminati siswa di Cianjur dan hasil studi ROSE (Sjoberg & Schereiner, 2007)

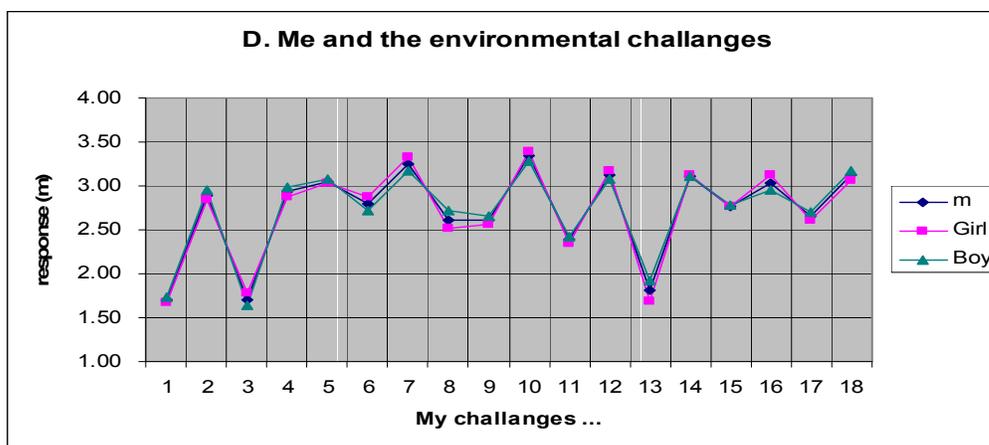
No	Karakteristik pekerjaan yang diminati responden (Beberapa negara partisipan ROSE)	Karakteristik pekerjaan yang diminati responden (Cianjur)	Karakteristik pekerjaan yang diminati responden laki-laki (mean) (Cjr)	Karakteristik pekerjaan yang diminati responden perempuan (mean) (Cjr)
1	Mengerjakan sesuatu yang sesuai dengan sikap dan nilai yang diyakini	Menghasilkan banyak uang dan meningkatkan pengetahuan (3.37)	Menghasilkan banyak uang dan meningkatkan pengetahuan (3.4)	Membantu orang lain (3.47)
2	Mengerjakan sesuatu	Memanfaatkan bakat dan	Bekerja dengan mesin	Mengerjakan sesuatu

	yang penting dan bermakna	kemampuan (3.33)	atau alat (3.39)	yang penting dan bermakna (3.4)
3	Bekerja dengan orang daripada dengan benda	Membantu orang lain (3.32)	Memfaatkan bakat dan kemampuan (3.39)	Mengerjakan sesuatu yang sesuai dengan sikap dan nilai yang diyakini (3.38)
4	Membantu orang lain	Mengerjakan sesuatu yang penting dan bermakna (3.31)	Mengerjakan sesuatu yang mudah dan sederhana (3.29)	Menghasilkan banyak uang dan meningkatkan pengetahuan (3.36)
5	Membuat atau memperbaiki sesuatu sendiri	Mengerjakan sesuatu yang sesuai dengan sikap dan nilai yang diyakini (3.18)	Menjadi pemimpin (3.29)	Memfaatkan bakat dan kemampuan (3.33)
6	Bekerja menggunakan mesin atau alat	Bekerja dengan orang daripada dengan benda (3.16)	Membuat, merancang dan menemukan sesuatu (3.14)	Membuat, merancang dan menemukan sesuatu (3.12)

Bagaimana perspektif siswa terhadap isu pelestarian lingkungan?

Berdasarkan respon terhadap item-item ini, siswa di Cianjur memiliki kepedulian yang tinggi terhadap pelestarian lingkungan terutama siswa perempuan (cf Sjoberg & Schereiner, 2007) (Grafik 1). Selain itu, siswa perempuan meyakini bahwa setiap orang dapat *make a difference* dalam upaya pelestarian lingkungan dan mereka juga menunjukkan perlunya tanggung jawab. Sebaliknya, siswa laki-laki cenderung *reluctant* dan mempercayakan isu lingkungan kepada ahlinya.

Enam hal yang menjadi perhatian utama siswa Cianjur (Grafik 1) (cf. Sjoberg & Schereiner, 2007), yaitu: 1) setiap orang perlu menyadari pentingnya pelestarian lingkungan (item no 10); 2) solusi isu lingkungan dapat ditemukan (item no 7); 3) setiap orang dapat berkontribusi terhadap pelestarian lingkungan (item no 12); 4) optimis terhadap masa depan dunia (item no 14); 5) kerusakan lingkungan tanggung jawab bersama (item no 1 (-)); dan 6). Permasalahan lingkungan bukanlah omong kosong belaka (item no 3).

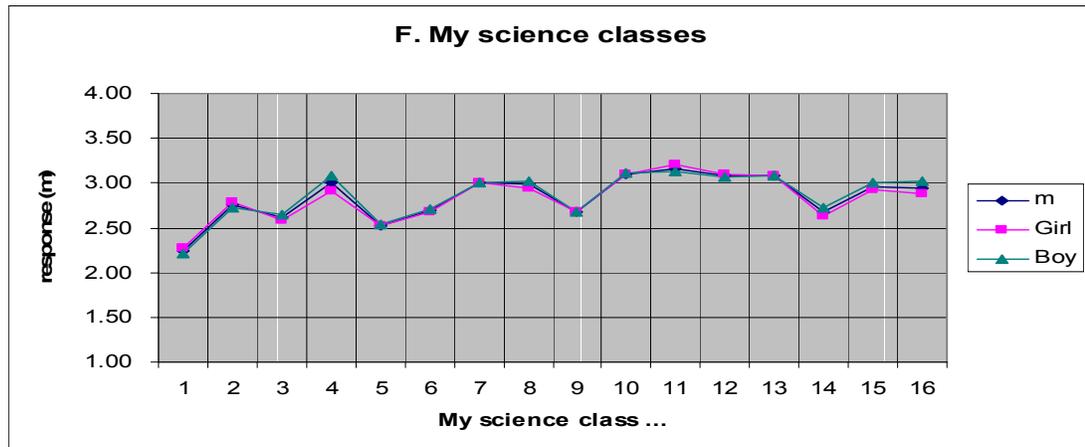


Gambar 2: Respon siswa Cianjur terhadap isu pelestarian lingkungan

Bagaimana pandangan siswa terhadap proses pembelajaran sains di kelas mereka?

Item-item dalam aspek ini berkenaan dengan kesan siswa terhadap pengalaman belajar sains di sekolah. Berdasarkan grafik 2, pelajaran sains dipandang: 1) meningkatkan apresiasi terhadap alam (item no 12); 2) membangkitkan rasa ingin tahu (no 10); 3) menyadarkan pentingnya sains untuk kehidupan (no 12);

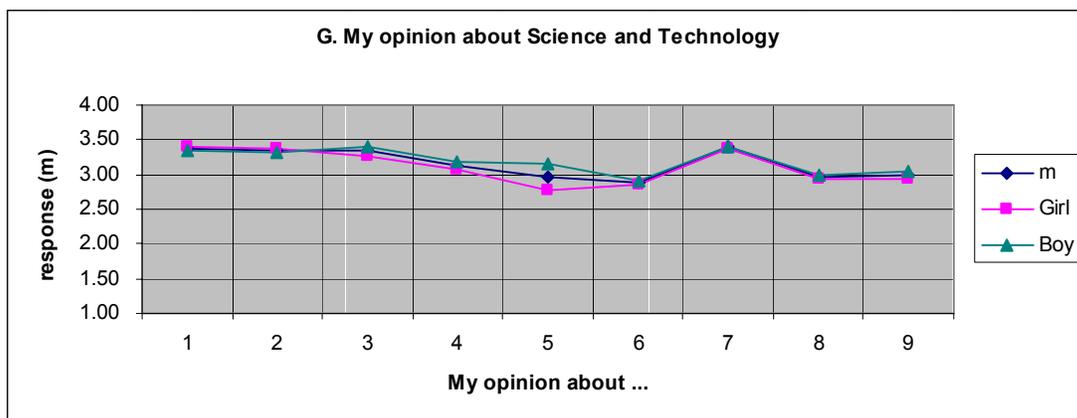
dan 4) membuka wawasan tentang pekerjaan di masa depan. Secara umum, kesan siswa Cianjur terhadap pelajaran sains relatif baik sebagaimana kesan para siswa dari negara berkembang, hal sebaliknya cenderung dialami para siswa dari negara maju (cf. Sjoberg & Schereiner, 2007).



Gambar 3: Kesan siswa Cianjur terhadap kelas sains mereka

Bagaimana pendapat siswa tentang peran dan fungsi dari S&T dalam masyarakat?

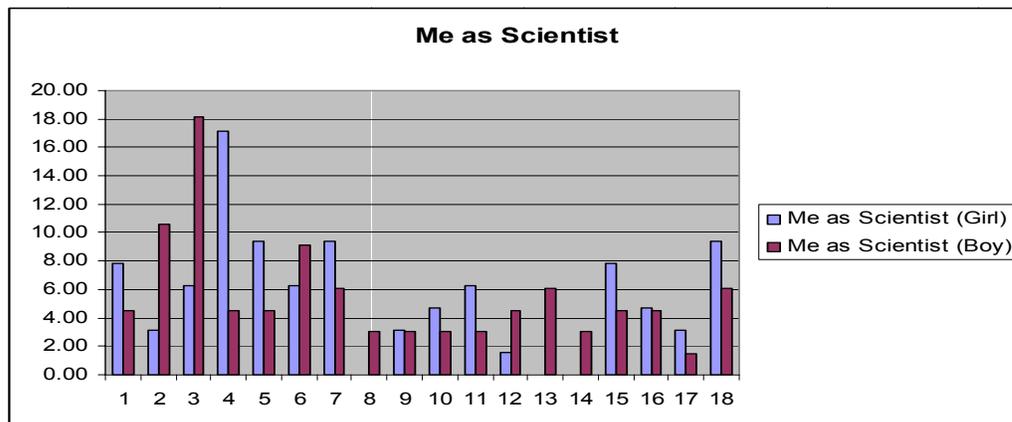
Aspek ini mencoba mengkaji ketertarikan siswa Cianjur terhadap S&T dan kontribusinya bagi kehidupan. Responden menganggap bahwa S&T: 1) penting bagi masyarakat (no 1); 2) dapat menemukan obat seperti untuk HIV atau kanker; 3) menyediakan kesempatan untuk kehidupan lebih baik bagi generasi muda; dan 4) dapat menanggulangi kemiskinan. Secara umum, persepsi responden di Cianjur baik dan ini sejalan dengan temuan Sjoberg & Schereiner (2007) untuk kasus di negara berkembang. Namun, Sjoberg & Schereiner menemukan kecenderungan skeptis siswa terhadap saintis dan sedikit yang memiliki persepsi *scientism* (persepsi laki-laki). Ini terlihat dari rendahnya persepsi tentang pernyataan bahwa S&T dapat memecahkan hampir semua masalah (no 8) (temuan di Cianjur tidak menunjukkan kecenderungan ini). Namun demikian, secara umum terdapat kesamaan pandangan siswa di berbagai budaya bahwa mereka memiliki minat yang netral (negara berkembang) hingga tidak berminat (negara maju) terhadap pelajaran sains jika dibandingkan dengan mata pelajaran lain. Ini artinya walaupun pandangan mereka baik terhadap pelajaran sains tetapi tidak menjadikan pelajaran sains lebih diminati daripada pelajaran lainnya. Temuan ini menjadi tantangan bagaimana menjadikan pelajaran sains lebih diminati lagi dibandingkan mata pelajaran lain.



Gambar 4: Pendapat responden terhadap S&T

Bagaimana siswa memandang dirinya jika ia kelak menjadi saintis?

Aspek ini digali dengan menggunakan pertanyaan terbuka dan hasil rekapitulasi respon terungkap bahwa secara umum terdapat perbedaan orientasi spesialisasi keilmuan. Responden laki-laki cenderung menyukai tema antariksa (no 3), bumi (no 2), gadget (HP/laptop) (no. 6) dan mesin (no 13). Sebaliknya, responden perempuan cenderung berminat mengkaji hal-hal yang berkenaan dengan kesehatan dan penyakit, hal yang menggugah rasa ingin tahu (7), hal yang dianggap berguna (no 1), dan lingkungan (no 15). Selain itu, tidak ada responden perempuan yang berminat menjadi ilmuwan di bidang mesin (no 13), listrik (no 14) dan energi alternatif. Sementara itu, proporsi responden yang tidak memiliki kejelasan tentang rencana bidang keahlian sains (no 18) relatif banyak yang menunjukkan responden kategori ini belum memiliki wawasan tentang rencana keahlian jika mereka menjadi ilmuwan.



Gambar 5: Grafik pandangan siswa sebagai ilmuwan

Temuan dari studi awal ROSE project disertai dengan perbandingan terhadap penelitian serupa memberikan gambaran tentang 'suara' siswa terhadap S&T dan pendidikan S&T di sekolah. Hal ini, setidaknya, dapat memberikan gambaran seberapa jauh tingkat relevansi pendidikan sains di mata siswa, bagaimana kita menilai pandangan mereka dan apa yang perlu dilakukan sebagai tindak lanjut.

Pengembangan muatan kurikulum sains yang dilakukan secara seksama oleh para pakar pendidikan dan pakar sains rupanya masih menyimpan kesenjangan di mata siswa. Melimpahnya aliran informasi memungkinkan siswa untuk memperoleh wacana sains yang mereka bawa ke dalam kelas. Akan tetapi, rupanya orientasi minat kajian sains oleh siswa berbeda dengan ketersediaan materi yang tersedia di kurikulum. Contohnya adalah materi IPBA yang memiliki proporsi yang tidak terlalu banyak di dalam kurikulum cenderung diminati oleh siswa, sementara materi tradisional seperti atom dan molekul menjadi materi yang kurang diminati. Terhadap temuan ini, Sjoberg & Schreiner (2007) mengajukan pertanyaan apakah materi IPBA dapat menjembatani kesenjangan antara minat siswa dengan muatan kurikulum yang berisi materi yang dipandang tradisional oleh siswa?

Tentunya kita tidak serta merta menggunakan temuan ini dan hasil ROSE project lainnya untuk merombak total kurikulum, namun setidaknya kita menyadari akan nilai dan prioritas dari penyikapan siswa terhadap sains dan pendidikan sains. Satu hal yang dapat dipertimbangkan adalah menganalisis materi-materi yang dianggap penting secara pengembangan kurikulum sekaligus dipandang engaging oleh siswa. Pemilahan ini penting agar tidak terjebak untuk menyajikan materi sains secara berlebihan (*overload*) sehingga siswa dibingungkan oleh banyaknya pilihan seperti terungkap dalam studi ini: siswa di negara berkembang cenderung ingin mempelajari semua hal (cf. Sjoberg & Schreiner, 2007). Isu lainnya adalah bagaimana mengajarkannya?



Isu tersebut berkaitan dengan isu bahwa siswa tidak terlalu berminat terhadap mata pelajaran sains jika dibandingkan terhadap mata pelajaran lainnya. Siswa memang memandang bahwa pelajaran sains menarik, menggugah rasa ingin tahu dan berkontribusi terhadap kehidupan mereka. Untuk menjembatani kesenjangan ini diperlukan pemahaman bahwa sains –seperti halnya mata pelajaran lainnya- merupakan bagian dari budaya dan aktivitas hidup masyarakat. Inti dari kebudayaan adalah interaksi diantara anggota komunitasnya. Oleh karena itu, pendidikan sains di sekolah sebaiknya menekankan pada pemberdayaan dan otonomi individu (cf Sjoberg & Schreiner, 2007) untuk menentukan pilihan secara bertanggungjawab.

Isu pilihan yang mendasari kriteria relevansi ini sejalan dengan tujuan lain pendidikan sains yaitu membangun demokrasi dan ekuiti dan kewarganegaraan dalam konteks globalisasi. Dalam hal ini diperlukan persepsi yang realistis dan kritis terhadap orientasi pendidikan sains (Sjoberg & Schreiner, 2007). Hal ini dapat diarahkan pada upaya peningkatan partisipasi (*engagement*) untuk saling memberikan pilihan dan argumentasi terhadap pilihan yang diambil. Dalam konteks pengajaran sains orientasinya adalah mendekati bahan ajar ke dalam kehidupan sehari-hari siswa (relevansi terhadap materi yang *engaging*) dan mengajarkan siswa berargumentasi.

Kehidupan sehari-hari siswa tidak terlepas dari isu di lingkungannya: apa yang terjadi di alam sekitarnya dan masyarakat di sekelilingnya. Terhadap isu ini siswa memandang secara positif peran mereka terhadap upaya pelestarian lingkungan. Sementara itu, pandangan siswa tentang pentingnya teknologi dalam masyarakat menunjukkan bahwa bagi mereka S&T memiliki pengaruh terhadap masyarakat (cf. Schreiner & Sjoberg, 2006; Sjoberg & Schreiner, 2006). Lantas, apa yang akan diperankan oleh siswa kelak? Isu ini berkenaan dengan pilihan pekerjaan dan gambaran bagaimana seandainya mereka menjadi saintis.

Secara umum memang minat untuk menjadi saintis relatif sedang (Grafik 2 no. 14). Namun demikian, terdapat perbedaan antara minat kajian antara siswa laki-laki dengan siswa perempuan seandainya mereka menjadi saintis seperti dikemukakan pada bagian Hasil. Kecenderungan ini setidaknya memberikan gambaran gender untuk rekrutmen calon saintis pada bidang tertentu; IPBA merekrut laki-laki dan kesehatan merekrut perempuan. Selain itu, negara berkembang memiliki potensi untuk merekrut calon saintis karena siswa di budaya ini lebih berminat menjadi saintis daripada siswa dari negara maju, terutama siswa pria. Hal serupa terjadi untuk pekerjaan di bidang teknologi (cf. Schreiner & Sjoberg, 2006; Sjoberg & Schreiner, 2006). Hal ini memberikan gambaran bahwa berkarir di bidang sains bukanlah identitas dan prioritas mereka. Namun demikian, secara umum siswa cenderung memilih pekerjaan yang sesuai dengan nilai dan pandangan yang mereka anut. Hal ini menunjukkan bahwa mereka memiliki identitas tersendiri terhadap pekerjaan mereka kelak (pengecualian di Cianjur dimana nilai materialisme masih kuat).

Temuan dalam studi ini mencerminkan 'suara hati' yang membentuk identitas siswa, yaitu minat, nilai, prioritas, terhadap pendidikan sains. Permasalahannya adalah bagaimana menempatkan temuan ini ke dalam pengembangan kurikulum pendidikan sains? Gambarnya adalah selama ini telah terjadi kesenjangan antara relevansi dari sudut pandang pakar sains dan pendidikan sains vs relevansi dari sudut pandang siswa terhadap sains pendidikan sains. Tidak mengherankan jika minat siswa terhadap pelajaran sains cukup rendah, dan ini mungkin salah satu penyebabnya. Tugas mendasar dari isu ini adalah bagaimana menjembatani kesenjangan ini melalui pengembangan kurikulum dan program pendidikan sains? Isu ini perlu ditangani secara bijak dan seksama karena menyangkut bagaimana memadukan kedua sudut pandang (pakar vs. siswa). Namun demikian, temuan ini tidak serta merta mengarahkan pengembangan kurikulum karena kita tidak dapat begitu saja menjadikan hasil polling siswa ini sebagai acuan pengembangan kurikulum dan program pendidikan sains (cf. Schreiner & Sjoberg, 2006).



Kecenderungan minat siswa tentang materi IPBA –misalnya- menggugah kita tentang prioritas materi yang ingin mereka pelajari. Namun demikian kita masih perlu memastikan apakah memang materi IPBA dapat menjadi jembatan dari kesenjangan itu? Materi IPBA sebenarnya jauh dari konteks realitas sehari-hari siswa; materi ini kiranya bersifat imajinatif. Apakah materi IPBA cukup mengobati kejenuhan siswa terhadap materi tradisional sains? Temuan yang cukup memberikan angin segar adalah siswa mendasarkan pilihannya atas nilai dan kebermaknaan. Ini terlihat dari minat mereka terhadap hal-hal baru terutama berkenaan dengan isu sosio-saintifik (misalnya kloning, AIDS, pemanasan global) dan teknologi baru (*gadget*, internet).

Sifat dari isu sosio-saintifik adalah ragam persepsi dan konsepsi dalam arti siswa menemukan keragaman wacana baik dari media maupun dari sekitarnya, umumnya di luar sekolah. Isu sosio-saintifik ini seringkali dibawa ke dalam kelas (cf. Suratno, 2006). Permasalahannya adalah bagaimana mengembangkan pedagogi-didaktik terhadap kecenderungan siswa membawa isu sosio-saintifik ke dalam kelas? Kajian terkini dari Suratno (2006) dan Osborne & Simon (2005) memberikan pencerahan bahwa aspek argumentasi menjadi dasar dari pengajaran dan pembelajaran sains. Sifat keragaman perspektif dari isu sosio-saintifik memerlukan logika dasar yang mendasari pemilihan suatu penjelasan yang akan dirujuk. Proses ini sangat bergantung dari kemampuan berargumentasi.

Kajian 'suara hati' siswa tentang pendidikan sains melalui ROSE project ini dipandang memiliki *lifelong perspective* jika dibandingkan dengan kajian *achievement* siswa seperti studi TIMMS dan PISA (cf. Sjoiberg & Schereiner, 2007). Pandangan ini didasarkan pada argumen berikut: 1) pada beberapa negara yang memiliki skor PISA/TIMMS menunjukkan kecenderungan minat siswa yang rendah terhadap pelajaran sains; 2) Sikap dan nilai merupakan tujuan belajar yang penting sekaligus penentu perilaku di masa datang, walaupun siswa tidak bermaksud berkarir di bidang S&T; 3) konsep sains mungkin saja mudah lupa, tetapi etos dan atmosfer dari pelajaran sains cenderung terus membekas; 4) minar berkelanjutan, apresiasi dan respek terhadap S&T menjadi fokus perhatian, bukan sekadar *achievement*; dan 5) menekankan pada pemahaman hakikat sains, nilai (juga keterbatasan) yang terkandung dalam S&T dan S&T sebagai bagian dari budaya.

Kelima argumentasi tersebut begitu bermakna dan sebaiknya mendasari pengembangan kurikulum dan program pendidikan sains –terutama ditengah arus standarisasi kurikulum dan tes yang mungkin menghambat belajar siswa. Oleh karena itu, temuan awal ini –dengan berbagai keterbatasannya- perlu diperluas dengan skala penelitian yang lebih representatif dan mantap untuk konteks Indonesia. Dengan demikian diharapkan dapat memberikan *evidence based* yang dapat meyakinkan komunitas pendidik sains, pemangku kebijakan dan masyarakat.

PENUTUP

Temuan dan pembahasan dari studi awal ROSE project ini menggugah kita sebagai pendidik sains tentang 'suara hati' siswa terhadap sains dan pendidikan sains. Hal ini yang membentuk identitas, nilai dan prioritas siswa terhadap sains dan pendidikan sains di sekolah. Faktor-faktor inilah yang dipandang mempengaruhi minat belajar siswa terhadap S&T (cf. Sjoiberg & Schereiner, 2007).

Studi ini juga memberikan gambaran adanya kesenjangan tak berkesudahan antara pendidikan sains dengan konstruksi identitas siswa (cf. Schereiner & Sjoiberg, 2006). Siswa menginginkan sesuatu yang bermakna, yang sesuai dengan nilai identitas mereka dan ini kiranya belum mereka temukan dalam pendidikan sains maupun untuk kelak berkarir di bidang sains. Oleh karena itu, sifat dari studi ini belum memosisikan apakah sudah sampai kepada kesimpulan atau justru menjadi awal dari reorientasi pendidikan sains yang mencoba agar 'user friendly'? Bagaimana kita dapat memecahkan masalah ini tanpa



merusak tujuan luhur dari S&T itu sendiri? Kiranya inilah tantangan dari pengembangan kurikulum pendidikan sains.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Profesor Svein Sjoberg dari University of Oslo, Norway atas izin yang diberikan untuk menggunakan dan mengembangkan perangkat intelektual dari penelitian ini –rujukan dan instrumen- pada konteks Indonesia Terima kasih juga kepada Prof. Jonathan Osborne dari King's College London yang telah memberikan pemahaman awal tentang kajian argumentasi dalam pendidikan sains dan trend *Science for Public Understanding*.

DAFTAR PUSTAKA

- Millar, R. & Osborne, J. 1998. Beyond 2000. Science Education for the Future: A report with ten recommendations. The report of a seminar series funded by the Nuffield Foundation. King's College London School of Education.
- OECD. 2000. Measuring student knowledge and skills. The PISA 2000 assessment of reading, mathematical and scientific literacy. Paris: OECD.
- Osborne, J. 2005. Science Education for All: Radical vision or hopeless fantasy. Inaugural Lecture at King's College London
- Osborne, J. Erduran, S. & Simon, S. 2004. Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*. Vol 00 No.00, pp 1-27. Sent by Prof. Jonathan Osborne [jonathan.osborne@kcl.as.uk] to Tatang Suratno [tatangsan@yahoo.com]. Juni 2005.
- Schreiner, C & Sjoberg, S. 2006. Science education and young people's identity construction –Two mutually incompatible project? A paper.
- Schreiner, C. & Sjoberg, S. 2004. Sowing the seeds of ROSE. Background, rationale, questionnaire development and data collection for ROSE (Relevance of Science Education) – A comparative study of students' views of science and science education.
- Sjoberg, S & Schreiner, C. 2007. ROSE Reaching the minds and hearts of young people. Presentation. International Space Science Institute. Bern, June 2007.
- Sjoberg, S. 2007. PISA and 'real life challenges': Mission Impossible. Contribution to Hopman (Ed): PISA according to PISA Revised Version Oct 2007.
- Suratno, T. 2006. Pengembangan pedagogi berbasis wacana argumentatif untuk pembelajaran sains di era informasi. Makalah disajikan pada Konferensi Guru Indonesia yang diselenggarakan oleh Teacher Institute Sampoerna Foundation dan Provisi Education. Jakarta 26-27 November 2006.



SCI-11

DEVELOPMENT OF STUDENT ACTIVITY SHEETS (LKS) AT SUBJECT SCIENCE ORIENTED DIRECT INSTRUCTIONAL FOR SENIOR HIGH SCHOOL WITH SPECIAL NEED EDUCATION (DEAF) (SMALB-B)

Sri Poedjiastoeti

(Faculty of Mathematics and Sciences, Surabaya State University)

The aim of research was to develop LKS, oriented direct instructional for student SMALB-B with food additive topic. This research is referring to 4-D models (Define, Design, Develop, and Dissemination) by Thiagarajan, limited until phase Develop. Syntaxs or phases in direct instructional are: (1) Clarify goal and establish set, (2) Demonstrate knowledge or skill, (3) Provide guided practice, (4) Check for understanding and provide feedback, (5) Provide extending practice.

Three LKS were developed: (1) Chemical in food, (2) Preservation substance in food, and (3) Chemical effect in food. The results of limited field-test showed, that student SMALB-B gives positive response, can do activities trained, and reports result of observation. The constraint at making conclusion and answers question, so that still require intensively guided.

Key-word: student activity sheets, 4-D models, direct Instructional, deaf student, food additive.

PENDAHULUAN

UU RI No.20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional Bab IV Pasal 5 ayat (2) dan Pasal 32 ayat (1) menyebutkan bahwa "Warga Negara yang memiliki kelainan fisik, emosional, mental, intelektual, dan/atau sosial berhak memperoleh pendidikan khusus". Berdasarkan PP RI No.19 Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan dalam beberapa pasal dan ayatnya menjelaskan bahwa, kelompok mata pelajaran, beban belajar, pendidikan kecakapan hidup, kurikulum, kualifikasi pendidik, yang disajikan untuk Tingkat Satuan Pendidikan bagi peserta didik normal juga berlaku untuk pendidikan khusus.

Menurut BSNP (2006), SMALB-B merupakan satuan tingkat pendidikan untuk peserta didik yang berkelainan "tunarungu" tanpa disertai dengan kemampuan intelektual di bawah rata-rata. Menurut standar isi untuk SMALB-B, materi kimia terdapat da-lam mata pelajaran IPA. Sedangkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2008 tentang Standar Proses untuk SMALB-B, memberikan pedoman perangkat pembelajaran yang perlu direncanakan, dibuat, dan diimplementasi-kan untuk menunjang PBM setiap mata pelajaran.

Berdasarkan hasil studi lapangan penguasaan materi IPA guru IPA SMALB-B pada materi IPA, khususnya Kimia kurang memadai, karena berlatar belakang PLB, namun mempunyai dedikasi yang tinggi dan ingin melakukan inovasi-inovasi dalam menyajikan mata pelajaran IPA baik di kelas maupun di laboratorium. Poedjiastoeti, dkk (2007) berkolaborasi dengan guru IPA SMALB-B Negeri Gedangan memberikan pengenalan alat laboratorium kimia untuk siswa SMALB-B, diperoleh hasil adanya peningkatan kemampuan dan keterampilan guru IPA dalam menyajikan IPA dan menggunakan beberapa alat laboratorium kimia. Demikian juga terlihat adanya respon yang positif dari siswa dalam mengikuti dan melakukan keterampilan menggunakan beberapa alat laboratorium kimia.

Pembelajaran Kimia atau IPA bagi siswa tunarungu untuk berbagai jenjang pendidikan diluar negeri telah banyak dilakukan dan diteliti (Sale, 2002; Panselina, 2002; Lang & Steely ,2004; Lundsford, 2006; Lang, 2006; Roald, 2006). Selain itu peningkatan akses laboratorium IPA untuk siswa berkebutuhan khusus (tunanetra, tunarungu, dan tunadaksa) juga telah dilakukan oleh proyek CLASS



(*Creating Laboratory Access for Science Students*) bekerja secara profesional dan berkolaborasi *Wright State University* (WSU).

Mata pelajaran IPA di SMALB-B berisi materi Biologi, Fisika, dan Kimia yang disajikan melalui penyampaian informasi dan kegiatan praktikum untuk beberapa topik yang relevan. Standar Kompetensi (SK) mata pelajaran IPA di kelas X, yang berisi materi Kimia adalah "Mengidentifikasi, mengumpulkan data, dan menyimpulkan kegunaan dan efek samping bahan kimia di sekitar serta mengkomunikasikan". Kompetensi Dasar (KD): "(1) Mengumpulkan data bahan kimia di rumah tangga, (2) Mengidentifikasi kegunaan dan efek samping penggunaan bahan kimia di sekitar, (3) Menyimpulkan bahan kimia alami dan buatan dalam kemasan yang terdapat dalam bahan makanan (pewarna, pemanis, pengawet, dan penyedap), dan (4) Mengkomunikasikan kegunaan dan efek samping bahan kimia terhadap lingkungan sekitar" (BSNP: 2006)

Penyajian materi dengan topik zat aditif makanan menunjang pencapaian SK dan KD tersebut, apabila dilaksanakan melalui kegiatan siswa yang dihubungkan dengan bahan-bahan yang ada di sekitar dan sering dijumpai, akan bermanfaat dalam kehidupannya sehari-hari. Produk-produk pangan merupakan contoh yang sesuai dipilih untuk mengembangkan LKS dengan alat dan bahan yang mudah diperoleh dan tidak berbahaya. Orientasi penyajiannya mengacu pada pembelajaran langsung sesuai dengan kebutuhan dan keterbatasan siswa SMALB-B dalam memperoleh dan mengolah informasi yang memerlukan bimbingan setahap demi setahap dan terstruktur mengikuti fase-fase atau sintaksnya.

Bagi siswa tunarungu, dampak lain yang ditimbulkan sebagai akibat ketunarunguan mempengaruhi dalam hal masalah persepsi auditif, bahasa dan komunikasi, intelektual dan kognitif, pendidikan, sosial, emosi, bahkan vokasional. Menurut Lewton dan Mackey (1969), dalam penelitiannya menjelaskan bahwa keterbelakangan atau hambatan kognisi anak tunarungu ada hubungannya dengan kemiskinan bahasa, perolehan informasi yang kurang menyebabkan daya abstraksi dan imajinasinya mengalami hambatan pula. Sedangkan rendahnya intelegensi rata-rata anak gangguan pendengaran dibandingkan dengan anak yang normal pendengaran menurut Backwin (1985) disebabkan gangguan bicaranya, karena ternyata pada tes tanpa verbal memperoleh skor yang mendekati (Sadjah, 2005).

Seperti yang diutarakan oleh Pressley dan Levin (Moores, 2001: 166), perkembangan kognitif secara fungsional tidak hanya terkait dengan kemampuan-kemampuan kognisinya tetapi juga dengan pengetahuannya ketika menerapkan pengetahuan atau strategi tertentu. Karchmer dan Belmont (Moores, 2001:166) dalam penelitiannya tentang memori jangka pendek, menemukan bahwa kinerja siswa tunarungu dibawah tingkat siswa mendengar. Akan tetapi setelah diajar menggunakan strategi yang sesuai ternyata siswa tunarungu memperoleh hasil setingkat dengan yang mendengar. Penelitian tentang kognisi, pendidikan, dan tunarungu (Martin, 1985, 1991), melaporkan bahwa hasilnya mendukung seorang tunarungu mempunyai kemampuan intelektual yang normal, meskipun kekurangan pada kinerjanya kadang-kadang timbul.

Dalam rangka melaksanakan amanat UU RI tentang Sisdiknas dan Permen tentang standar isi dan standar proses, maka perlu segera dilakukan pengembangan perangkat pembelajaran IPA agar pelaksanaan PBM IPA di SMALB-B dapat segera direncanakan, disiapkan, dan dapat diimplementasikan. Berdasarkan uraian di atas, diupayakan "Pengembangan LKS mata pelajaran IPA yang berorientasi pembelajaran langsung untuk siswa SMALB-B dengan topik zat aditif pada makanan".

METODE PENELITIAN

LKS merupakan salah satu bahan ajar berupa media cetak yang dikembangkan untuk memandu siswa melakukan latihan, tugas, praktikum/kegiatan laboratorium dan dapat digunakan untuk melengkapi buku



pelajaran (Balai Pengembangan Teknologi Pendidikan Dinas Pendidikan Propinsi Jabar, 2005). Penyusunan LKS perlu memperhatikan beberapa hal, antara lain: kesesuaiannya dengan kompetensi dasar dan materi pokok yang harus dikuasai sesuai dengan kurikulum yang berlaku, dilengkapi dengan petunjuk untuk memudahkan, menarik dalam segi penulisan dan tugas serta penilaian, memanfaatkan lingkungan sekitar, serta dapat mengembangkan pengetahuan dan wawasan siswa.

Penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) merupakan proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggung jawabkan. Produk tersebut tidak selalu berupa perangkat keras seperti buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas atau laboratorium, tetapi dapat juga berupa perangkat lunak seperti program komputer untuk pengolahan data, pembelajaran di kelas, laboratorium, atau perpustakaan, ataupun model-model pendidikan, pembelajaran, pelatihan, bimbingan, evaluasi, manajemen, dll (Sukmadinata, 2007)

Menurut Gall dan Borg (2003), penelitian dan pengembangan pendidikan menggunakan pendekatan sistem Dick & Carey. Langkah-langkah tersebut dimodifikasi oleh Sukmadinata (2007), menjadi tiga langkah berdasarkan pengalamannya melakukan penelitian dan pengembangan, yaitu: (1) Studi pendahuluan yang meliputi studi literatur, studi lapangan, dan penyusunan draft awal produk, (2) uji coba terbatas dan uji coba lebih luas, (3) uji produk melalui eksperimen dan sosialisasi produk.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang mengacu pada model 4-D menurut Thiagarajan (1974) terdiri dari tahap *Define, Design, Develop, dan Dissemination*. Pada tahap *define* dilakukan analisis siswa, analisis konsep, serta analisis tugas mengacu pada kurikulum yang berlaku di SMALB-B, sehingga dapat ditentukan perumusan tujuan sesuai dengan materi dalam LKS yang akan dikembangkan.

Pada tahap *design*, dilakukan perancangan LKS yang akan dikembangkan sesuai dengan tujuan dan materi yang telah ditentukan. Menyusun rancangan naskah yang berdasarkan format tertentu. Dilanjutkan dengan menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan, dihasilkan draf I .

Pada tahap *develop*, diawali dengan telaah dan revisi naskah, sehingga dihasilkan naskah yang siap untuk dicetak, selanjutnya hasil cetak LKS merupakan draf II yang akan di uji coba secara terbatas. Hasil uji coba terbatas dan validasi draf II menghasilkan prototipe LKS yang dikembangkan. Penelitian ini dibatasi sampai pada tahap *develop*.

Model pembelajaran langsung (*Direct Instructional*) dilandasi teori belajar sosial dan pemodelan tingkah laku oleh Albert Bandura, hasil belajar yang dicapai berupa pengetahuan prosedural atau deklaratif, mengikuti fase atau sintak tertentu. Fase atau sintaknya, terdiri dari: (1) penyampaian tujuan dan penyiapan siswa, (2) demonstrasi pengetahuan atau keterampilan, (3) latihan terbimbing, (4) pemberian umpan balik, dan (5) latihan lanjutan (Arends, 2004).

LKS yang dikembangkan berorientasi pada pembelajaran langsung, sehingga dalam penyusunannya mengikuti fase-fase di dalamnya. Pada fase pertama, disajikan tujuan dari kegiatan yang akan dilakukan sesuai dengan SK dan KD, serta indikator hasil belajar yang ingin dicapai, selain itu juga menyiapkan siswa, Fase kedua, demonstrasi pengetahuan atau keterampilan dengan cara memberikan materi dan contoh selangkah demi selangkah apa yang akan dilatihkan. Fase ketiga, latihan terbimbing dilakukan oleh siswa dengan cara mengikuti apa yang telah dicontohkan, tetapi dengan materi serupa tetapi tidak sama. Fase keempat, umpan balik diberikan dengan cara memeriksa kegiatan yang dilakukan oleh siswa dan memberikan jawaban yang benar. Selanjutnya pada fase kelima, latihan lanjut diberikan untuk lebih memantapkan apa yang diperoleh pada situasi lain.

LKS berorientasi pembelajaran langsung, sesuai disajikan untuk siswa tunarungu untuk mengatasi keterbatasannya, terutama dalam perkembangan kognitifnya. Melalui latihan selangkah demi selangkah



dan diberikan secara terbimbing, serta pemberian umpan balik segera, akan diperoleh pengetahuan atau keterampilan yang diharapkan, sehingga dapat melakukan kegiatan pada situasi lain saat latihan lanjutan.

Sasaran penelitian ini adalah LKS yang dikembangkan, sumber data diperoleh dari pakar bidang studi, pakar PLB, guru IPA dan siswa SMALB-B Karya Mulya Surabaya. Instrumen penelitian terdiri dari (1) lembar validasi LKS, untuk memperoleh penilaian tentang LKS yang dikembangkan. (2) lembar pengamatan aktivitas siswa, untuk memperoleh data siswa selama proses belajar mengajar menggunakan LKS. (3) Angket respon siswa, untuk memperoleh pendapat siswa selama menggunakan LKS. (4) Laporan tentang data pengamatan, kesimpulan, jawaban pertanyaan, keterampilan siswa selama mengerjakan LKS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

LKS yang dikembangkan sebanyak tiga buah. LKS-1: Bahan kimia dalam produk pangan, LKS-2: Bahan pengawet dalam makanan, dan LKS-3: Efek samping bahan kimia dalam makanan dan minuman.

- LKS-1, siswa melakukan kegiatan mengidentifikasi bahan kimia yang ada dalam produk pangan dengan cara melihat komposisinya dalam label kemasan, memilah yang termasuk bahan aditif makanan (pemanis, penyedap, pewarna, dan pengawet) alami atau buatan.
- LKS-2, siswa melakukan kegiatan percobaan menggunakan beberapa alat sederhana dan mengidentifikasi adanya boraks sebagai pengawet dan pengental yang digunakan pada bakso. Dalam kegiatan ini tidak ada kesulitan selama menguji ada atau tidaknya boraks dalam bakso, akan tetapi kesulitan untuk membuat kesimpulan dan menjawab pertanyaan.
- LKS-3, siswa mengisi LKS tentang efek samping bahan kimia dalam makanan dan minuman berdasarkan tabel yang disajikan.

Hasil validasi LKS-1, 2, dan 3 disajikan pada tabel berikut, sehingga dapat dilihat kelayakannya.

Tabel 1. Hasil Validasi LKS -1,2, dan 3

No.	Aspek yang dinilai	Persentase kelayakan (%)		
		LKS-1	LKS-2	LKS-3
1	Komponen	80,33	79,67	82,36
2	Penyajian	83,33	85,83	84,17
3	Bahasa	81,11	81,11	78,89
4	Ilustrasi	84,44	84,44	84,44
5	Kecermatan isi	83,33	84,44	83,33
6	Keterbacaan	83,33	80,00	80,00
7	Kesesuaian dengan Pembelajaran langsung	82,67	82,67	73,99

Keterangan: kelayakan memenuhi (61-80)%; sangat memenuhi (81-100)%

Berdasarkan data yang diperoleh, maka ketiga LKS yang dikembangkan memenuhi kelayakan. Khususnya LKS-1 dan LKS-2, 6 dari 7 aspek yang dinilai menunjukkan kelayakannya sangat memenuhi, kecuali aspek komponen untuk LKS-1 dan aspek keterbacaan untuk LKS-2, kelayakannya memenuhi. Sedangkan LKS-3, aspek bahasa, keterbacaan, dan kesesuaian dengan pembelajaran langsung kelayakannya memenuhi dan yang lain sangat memenuhi. Hal tersebut pada LKS-3 kegiatan yang dilakukan berbeda dengan yang lain karena hanya melakukan latihan berdasarkan ateri yang disajikan pada tabel, sedangkan LKS-1 banyak pengamatan yang dilakukan terhadap kemasan produk pangan dan LKS-2 melakukan kegiatan identifikasi zat aditif (pengawet) pada makanan. Dari ketiga LKS menunjukkan

ilustrasi yang sangat memenuhi, karena disajikan materi sesungguhnya dalam bentuk foto berwarna, sehingga memberi kejelasan terhadap konsep.

Data tentang aktivitas siswa selama mengerjakan LKS, dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Persentasi aktivitas siswa

No.	Kategori Pengamatan	Persentase aktivitas (%)		
		LKS-1	LKS-2	LKS-3
1	Memperhatikan penjelasan guru	11	12	18,5
2	Mempelajari ringkasan materi dan contoh	12,5	14	15,5
3	Mengerjakan latihan awal	15	15,5	20
4	Menggunakan alat dan bahan dengan baik	4,5	5	-
5	Mengisi tabel data pengamatan	10	10,5	-
6	Mengecek jawaban	4	5	9
7	Menjawab pertanyaan	25,5	26,5	32,5
8	Bertanya pada guru	7,5	3	2,5
9	Menyimpulkan	6	6,5	-
10	Kegiatan yang tidak relevan	4	2	2
	Total	100	100	100

Data tentang respon siswa selama mengerjakan LKS, dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Respon siswa selama menggunakan LKS

No.	Aspek	Persentase (%)
1	Penampilan LKS menarik	84
2	Isi LKS menarik	92
3	Gambar mudah dipahami	90
4	Materi mudah dipahami	86
5	Cara kerja/petunjuk jelas	86
6	Tabel dan pertanyaan jelas	94
	Rata-rata	88,67

Aktivitas siswa yang dominan selama mengerjakan LKS-1, 2, dan 3, tampak pada waktu memperhatikan penjelasan guru. Mempelajari ringkasan materi, mengerjakan latihan awal, dan menjawab pertanyaan, sedangkan pada mengisi tabel lebih sedikit sesuai dengan tugas yang dikerjakan, sedangkan pada LKS-3 tidak ada kegiatan tersebut, demikian juga menggunakan alat dan bahan tidak ada pada LKS-3. Aktivitas tersebut menunjukkan bahwa siswa tunarungu cenderung untuk lebih berkonsentrasi mengerjakan sesuatu, dibandingkan berkomunikasi antar sesama. Sesuai dengan respon siswa terhadap LKS selama melakukan kegiatan yang menunjukkan respon yang sangat positif, terlihat juga pada aktivitasnya. Namun dalam beberapa hal terutama menyimpulkan dan menjawab pertanyaan masih kesulitan hal tersebut dapat terlihat dari laporan kegiatan siswa yang tertuang dalam pengisian LKS.

PENUTUP

Berdasarkan data yang diperoleh, tiga LKS yang dikembangkan dengan topik khususnya zat aditif pada makanan, siswa dapat mengidentifikasi adanya bahan kimia dalam kemasan produk makanan dan minuman, zat aditif alami dan buatan yang terdapat makanan, serta efek bahan kimia dalam makanan memenuhi kriteria layak digunakan. Kegiatan dalam LKS dapat dilaksanakan dengan baik dan respon positif siswa selama mengerjakan LKS, namun masih perlu bimbingan secara intensif dalam pembuatan



kesimpulan dan menjawab pertanyaan. Hal tersebut menunjukkan keterampilan psikomotorik anak tunarungu lebih menonjol daripada kemampuan kognitifnya

Penelitian selanjutnya dapat mengambil topik bahan kimia disekitar yang lain, misalnya produk pembersih, obat, atau pupuk, sehingga melengkapi LKS yang sudah ada dan penyajiannya lebih bervariasi. Selain itu perlu dikaji perkembangan kemampuan kognitif siswa tunarungu melalui berbagai penyajian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2006). UU RI No.14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen serta UU RI No.20 Tahun 2003 tentang SISDIKNAS beserta penjelasannya. Bandung: Citra Umbara.
- Arends, R.I. (2004). *Guided to Field Experiences and Portofolio Development to accompany Learning to Teach*. New York: McGraw Hill.
- Balai Pengembangan Teknologi Pendidikan Dinas Pendidikan Propinsi Jabar. (2005). *Penyusunan Naskah Bahan Ajar Tori dan Praktek*. Bandung.
- BSNP.(2006). Standar Isi. Jakarta: Depdiknas
- Depdiknas. (2008). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI No.1 Tahun 2008 tentang Standar Proses Pendidikan Khusus Tunanetra, Tunarungu, Tunagrahita, Tunadaksa, dan Tunalaras*. Jakarta.
- Gall, M.D., Gall, Y.P., Borg, W.R. (2003). *Educational Research an Introduction*. Seventh Ed. NY: Pearson Education Inc.
- Kucera,T,J.(Editor). (1993). *Teaching Chemistry to Students with Disabilities*. 3th ed. ISBN 0-8412-2734-9. American Chemical Society, Committee on Chemist with Disabilities.
- Lang, H.G. (2006).*Science Education for Deaf Students: Priorities for Research and Instructional Development*.NY: Department of Research and Teacher Edu-cation National Technical Institute for the Deaf Rochester Institute of Technology 96 Lomb Memorial Drive Rochester, NY 14623-5604.Email: harrylang@rit.edu
- Lang, H.G., Steely, D.(2003).Web-based science instruction for deaf student:What research says to the teacher*.*Instructional Science* 31 : 277 – 298, 2003
- Lunsford, S.K., Bargerhuff, M.E. (2006). A Proyect To Make the Laboratory More Accessible to Student with Dissability. *Journal of Chemical Education*. Vol. 83. No.3 March 2006. p: 407-409
- Moores, N.F. (2001). *Educating the Deaf. Psychology, Principle, and Pravtice*. Fifth Ed.USA: Houghton Mifflin Company.
- Poedjiastoeti, S., Miseri, dan Dian Novita. (2007).*Recognition of Chemistry Laboratory Equipment to Increase Study Science at Senior High School for Special Education (Deaf)*. Prosceeding of the first International Seminar of Science Education. ISBN: 979-25-0599-7.
- Sadjaah, E. (2005). *Pendidikan Bahasa bagi Anak Gangguan Pendengaran dalam Keluarga*. Jakarta: Depdiknas. Ditjen Dikti. Direktorat P2TK dan KPT.
- Sale, B.C.,Wynne, D., MacDonald,G. (2002) Deaf Students, Teachers, and Inter-preters in Chemistry Lab. *Journal of Chemical Education*. Vol.79. No.2. Februari 2002 (Research: Science and Education)
- Silvestre,N., Ramspott, A., Pareto, I.D. (2007). Conversational Skills in Semi-structured Interview and Self-Concept in Deaf Student. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education* 12:1 Winter 2007. p: 38-54.
- Sukmadinata, N.S. (2007). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: SPS-UPI & PT Remaja Rosdakarya
- Thiagarajan,S., Semmel, P.P. & Semmel, M.I. (1974). *Instruction Development for Training Teacher of Exceptional Children*. Indiana: Indiana University.



SCI-12

DEVELOPING OF SCIENCE LEARNING MATERIAL ON LOWER CLASS OF ELEMENTARY STUDENTS: INTEGRATING WITH ANOTHER SUBJECT

Suryanti & Wahono Widodo
(State University of Surabaya)

ABSTRACT

Integrating science concepts with other subjects is one of prominent problems on lower class of elementary teaching. However, the integrating methods implemented on learning material and its effectiveness in improving student's achievements is less studied. The objective of the research is to develop science learning material integrated with another subject by thematic approach that can improve student's achievements. The learning materials developed are students book and assessment instruments. The learning materials have been developed with four-D models, i.e. define, design, develop, and disseminate. Implementation of the four-D model were: a) competency analysis on all subjects in semester one on first grade elementary school and obtaining the theme; b) developing students book and assessment instruments appropriate with the theme; c) validation; and d) try out. Science concepts are integrated with other subjects by themes: I, environment, needs, and hobbies. The result showed, that learning material: a) be "good" on contents, performance, language, learning innovation; b) responded positive by students and teacher, and c) can improve students achievement on science as well as the other subject.

Keywords: learning material, thematic, students achievement on science

PENDAHULUAN

Mutu dan hasil pembelajaran IPA pada berbagai jenjang masih perlu ditingkatkan (Belen, 2000; Anam, 2001; TIMSS, 1999; PISA, 2003). Oleh karena jenjang SD merupakan dasar bagi jenjang-jenjang pendidikan selanjutnya, maka salah satu strategi pilihan adalah meningkatkan mutu pembelajaran IPA SD pada kelas rendah. Menurut Depdiknas (2002:1), sebagian besar siswa tidak mampu menghubungkan antara apa yang mereka pelajari dengan bagaimana pengetahuan tersebut akan dipergunakan atau dimanfaatkan. Siswa memiliki kesulitan untuk memahami konsep akademik sebagaimana mereka biasa diajarkan, yaitu menggunakan sesuatu yang abstrak dan metode ceramah. Mereka sangat memerlukan sesuatu untuk memahami konsep-konsep yang berhubungan dengan tempat kerja dan masyarakat pada umumnya di mana mereka akan hidup dan bekerja.

Salah satu cara yang dapat ditempuh untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut adalah perlunya peningkatan kualitas pembelajaran, yang secara mikro, harus ditemukan strategi atau pendekatan pembelajaran yang efektif di kelas, yang lebih memberdayakan potensi siswa. Untuk kelas rendah SD, pendekatan tersebut adalah pembelajaran terpadu, yakni pendekatan pembelajaran yang melibatkan berbagai bidang studi untuk memberikan pengalaman yang bermakna kepada siswa, karena siswa akan memahami konsep-konsep yang mereka pelajari melalui pengalaman langsung dan menghubungkannya dengan konsep lain yang sudah dipahami. Menurut Piaget (dalam Joni, 1996), kemampuan anak untuk bergaul dengan hal-hal yang bersifat abstrak yang diperlukan untuk mencernakan gagasan-gagasan dalam berbagai mata pelajaran akademik umumnya baru terbentuk pada usia ketika mereka duduk di kelas terakhir SD, dan berkembang lebih lanjut pada usia SMP. Oleh sebab itu, cara pengemasan pengalaman belajar yang dirancang untuk para siswa akan sangat berpengaruh terhadap kebermaknaan pengalaman tersebut bagi mereka. Pengalaman belajar yang lebih menunjukkan kaitan unsur-unsur konseptualnya, baik intra maupun antar bidang studi, akan meningkatkan peluang bagi terjadinya pembelajaran yang lebih



efektif. Artinya, kaitan konseptual dari apa yang tengah dipelajari dengan semakin banyak sisi dalam bidang yang sama, dan bahkan dengan bidang yang lain, semakin terhayati oleh para pebelajar.

Joni (1996) berdasarkan rumusan integrasi kurikulum Forgy (1991) mengemukakan, bahwa implementasi pembelajaran terpadu dapat dibayangkan sebagai suatu kontinum. Pada kutub yang satu, bentuk implementasinya adalah pengaitan konseptual intra dan/atau antar bidang studi yang terjadi secara spontan, dan kutub yang lain adalah pengintegrasian secara total baik materi maupun peserta didik. Menurut Joni (1996), pembelajaran terpadu yang kegiatan belajarnya terorganisasikan secara lebih terstruktur dapat terwujud, apabila kegiatan belajar-mengajar yang diselenggarakan itu secara lebih eksplisit bertolak dari tema-tema.

Dalam kajian ini, model yang digunakan adalah model terjala (model *webbed*) atau yang biasa disebut model tematik, karena menggunakan tema dalam merencanakan pembelajaran. Pembelajaran tematik merupakan suatu strategi pembelajaran yang melibatkan beberapa mata pelajaran untuk memberikan pengalaman yang bermakna kepada siswa. Keterpaduan dalam pembelajaran ini dapat dilihat dari aspek proses atau waktu, aspek kurikulum, dan aspek belajar mengajar. Dengan model ini, konsep-konsep dan kompetensi IPA dipadukan dengan konsep-konsep dan kompetensi mata pelajaran lain melalui tema-tema yang telah dirumuskan sebelumnya. Menurut Kovalik dan McGeehan (1999), tema yang dipilih menyediakan struktur jalan pijakan ke konsep-konsep yang penting yang membantu siswa melihat pola dan membuat hubungan-hubungan di antara fakta-fakta dan ide-ide yang berbeda. Hasil-hasil penelitian tentang penerapan model pembelajaran tematik, misalnya yang dilaporkan Buechler (1993), Morgan (1998), Ruth (1998), memberikan gambaran bahwa model ini memberi pengaruh yang berarti pada peningkatan proses dan hasil belajar, sehingga model tersebut dapat menjadi suatu alternatif untuk dikembangkan dan diimplementasikan dalam pembelajaran IPA SD, khususnya di kelas 1.

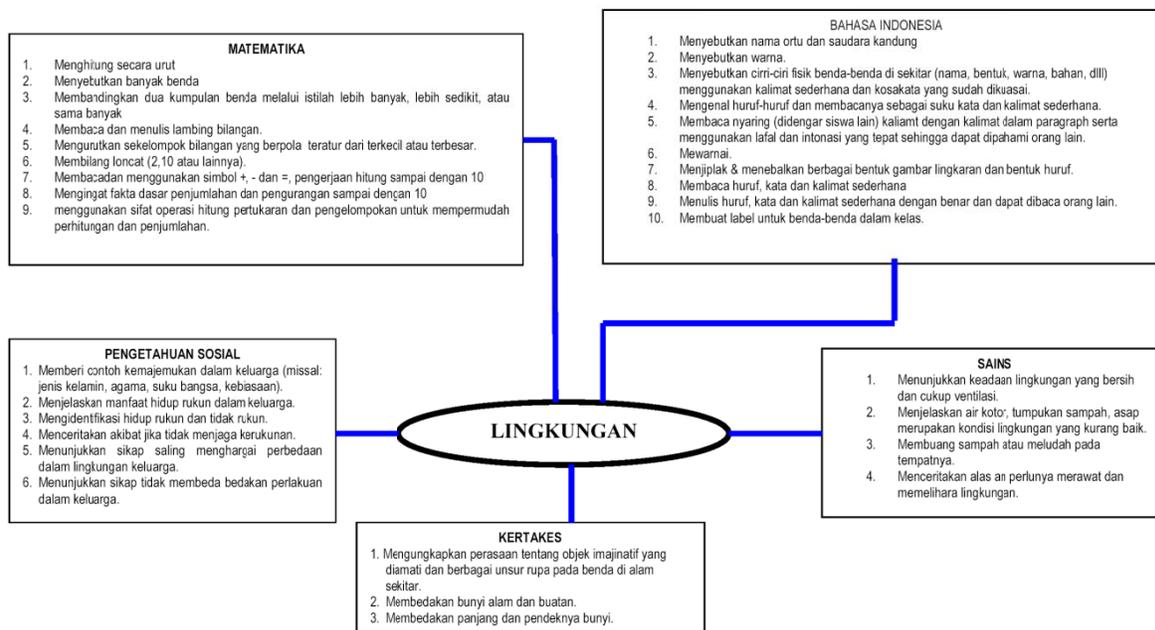
Penelitian ini dimaksudkan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran tematik untuk meningkatkan kualitas pembelajaran IPA bersama-sama dengan mata pelajaran lain di kelas rendah SD (khususnya kelas I). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah perangkat pembelajaran tematik yang dikembangkan telah memenuhi persyaratan untuk digunakan dilihat dari aspek materi, kebahasaan, dan penyajian; apakah perangkat pembelajaran tematik yang dikembangkan dapat dibaca dan mudah dipahami siswa; apakah perangkat pembelajaran tematik yang dikembangkan memberikan kemudahan bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran di kelas; dan apakah perangkat pembelajaran tematik yang dikembangkan mampu meningkatkan prestasi belajar IPA siswa selaras dengan mata pelajaran lain.

METODE PENELITIAN

Penelitian pada tahun pertama ini adalah mengembangkan perangkat pembelajaran tematik untuk siswa kelas I SD yang mengintegrasikan IPA dengan mata pelajaran lain. Pengembangan perangkat pembelajaran model tematik ini menggunakan *four-D models* yakni *define, design, develop, dan disseminate* (Thiagarajan, Semmel & Semmel, 1974).

Kegiatan utama dari tahap *define* adalah merancang model perangkat pembelajaran tematik yang didahului dengan analisis siswa dan analisis kurikulum yang menghasilkan analisis konsep dan bagan konsep dari semua matapelajaran yang dilanjutkan penyusunan tema. Tema yang berhasil diidentifikasi pada semester I adalah diri sendiri, keluarga, kebutuhan, kegemaran, binatang, dan tumbuhan. Kompetensi IPA yang bersesuaian dengan tema tersebut diintegrasikan dengan kompetensi mata pelajaran lain, sebagai contoh ditunjukkan dalam Gambar 1. Langkah berikutnya adalah menentukan format perangkat yang akan dikembangkan yang dilanjutkan dengan menuangkan tema tersebut ke dalam Buku Siswa dan alat penilaian.

Penulisan perangkat pembelajaran tematik yang dikembangkan oleh peneliti mencakup Buku Siswa dan alat penilaian berbasis kelas. Setelah perangkat pembelajaran tematik berhasil ditulis dan menghasilkan Draft I, selanjutnya diadakan kegiatan telaah. Sebagai penelaah pakar-pakar pendidikan yang berkompeten di bidangnya, yakni ahli pendidikan dan guru SD kelas I.



Gambar 1: Contoh hasil pengintegrasian kompetensi IPA kelas I SD dengan mata pelajaran lain dalam tema "lingkungan"

Kegiatan telaah dimaksudkan untuk melihat aspek materi, kebahasaan, penyajian dan inovasi dalam peningkatan KBM. Aspek materi yang dinilai meliputi kebenaran konten, kemutakhiran konten, dan sistematika sesuai dengan struktur keilmuan. Aspek kebahasaan meliputi bahasa yang digunakan sesuai dengan usia siswa, menggunakan bahasa yang baik dan benar, istilah yang digunakan tepat dan mudah dipahami dan penggunaan istilah dan simbol secara ajeg. Aspek penyajian meliputi membangkitkan motivasi/minat/rasa ingin tahu, sesuai dengan taraf berpikir dan kemampuan membaca siswa, mendorong siswa terlibat aktif, dan memperhatikan siswa dengan kemampuan/gaya belajar siswa serta menarik/menyenangkan. Aspek inovasi peningkatan KBM meliputi kesesuaian tema dengan kurikulum, kesesuaian buku dengan tema, menekankan dunia nyata, KBM yang student centered, dan menunjang terlaksananya KBM yang bervariasi.

Berdasarkan hasil telaah dilakukan revisi dan menghasilkan Draft II. Draft II selanjutnya diujicobakan di kelas I SD yang terbiasa dipakai sebagai ujicoba inovasi pembelajaran di Surabaya, dengan jumlah subyek 28 siswa. Ujicoba dilakukan dengan metode *one shot case study*. Hasil ujicoba terbatas digunakan untuk mengetahui apakah perangkat pembelajaran tematik yang digunakan dapat menghasilkan pencapaian hasil belajar yang memadai untuk IPA dan mata pelajaran lain, serta untuk merevisi perangkat yang telah dihasilkan.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengembangan Perangkat Pembelajaran Tematik

Sesuai dengan tahapan pengembangan perangkat pembelajaran yakni model 4-D, maka pada tahap *define* telah dirumuskan tema-tema yang ada dalam kelas I SD semester I yakni tema *diri sendiri*, *lingkungan*, *kebutuhan*, dan *kegemaran*. Berdasarkan tema yang telah ditentukan, langkah selanjutnya adalah mengembangkan perangkat pembelajaran yang terdiri dari buku siswa dan alat penilaian untuk setiap tema. Karakteristik buku siswa dikembangkan dengan mengacu pada kebutuhan anak SD yang masih tahap operasional konkrit dan ketertarikan anak pada gambar-gambar yang menarik dan berwarna. Dengan disertai gambar-gambar yang menarik dan berwarna diharapkan mampu menumbuhkan minat anak untuk membaca dan mudah memahami konsep yang terkandung di dalamnya.

Selain itu, buku dikembangkan berdasarkan prinsip dari yang sederhana menuju yang lebih kompleks, dari yang dekat dengan dunia anak menuju ke yang relatif jauh dengan dunianya, dan konteks yang disajikan berkaitan dengan kehidupan keseharian anak. Berdasarkan teori belajar sosial Bandura (Slavin, 1995), yakni anak dapat belajar melalui pemodelan, maka buku siswa juga dikembangkan dengan menyetengahkan seorang anak yang ideal sebagai tokoh yang diharapkan dapat digunakan sebagai model oleh siswa. Tokoh yang dikembangkan ini berjenis kelamin berbeda untuk tema yang berbeda. Nama tokoh diupayakan mewakili huruf yang akan dilatihkan pada setiap tema dan mewakili keberagaman Indonesia. Untuk tema *diri sendiri*, tokoh yang dikembangkan bernama Nina. Untuk tema *lingkungan*, tokoh yang dikembangkan bernama Musa. Tokoh yang bernama Tomas untuk tema *kebutuhan*, dan tokoh yang bernama Windi untuk tema *kegemaran*.

Peran setiap orang yang ada di dalam buku siswa diupayakan menghindari timbulnya bias jender. Sebagai contoh, alih-alih laki-laki, tokoh yang menghapus papan tulis pada tema *lingkungan* adalah perempuan. Selain itu, kalimat dan ilustrasi *Dodi dan Musa membantu ibu menyiapkan makanan*, dalam tema *lingkungan* digunakan untuk mendekonstruksi bias jender yang lazim timbul bahwa memasak adalah urusan perempuan.

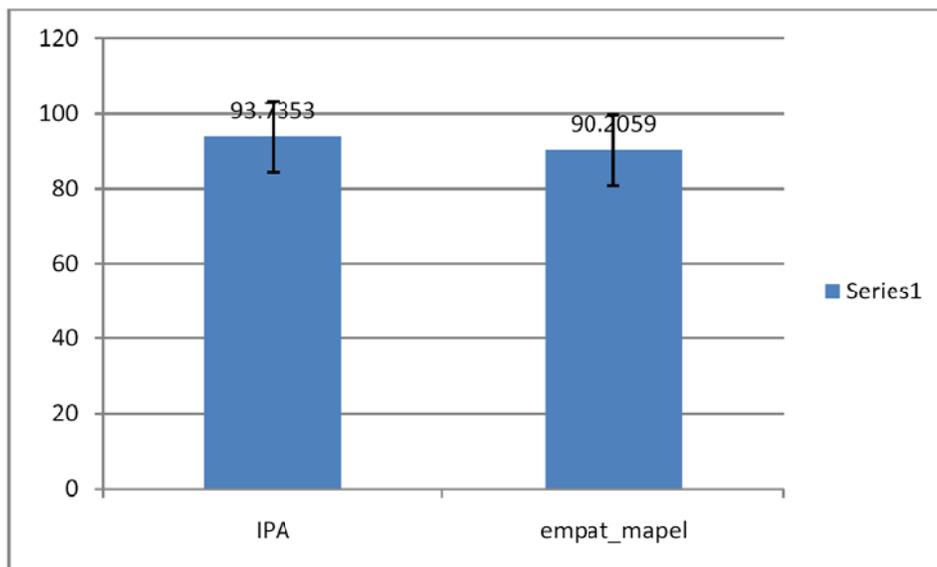
Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran Tematik

Setelah perangkat pembelajaran tematik yang terdiri dari buku siswa dan alat penilaian berhasil dikembangkan langkah selanjutnya dilakukan validasi oleh ahli/ praktisi pendidikan. Validasi ini dimaksudkan untuk melihat kebenaran materi, kebahasaan dan penyajiannya. Perangkat pembelajaran ini telah divalidasi oleh 6 orang ahli dan praktisi pendidikan. Berdasarkan validasi, diperoleh hasil bahwa perangkat yang dikembangkan dilihat dari aspek materi, kebahasaan, penyajian, dan peningkatan KBM dinilai baik oleh validator. Namun demikian terdapat beberapa catatan yang direkomendasikan sebagai bahan revisi perangkat yakni pada awal anak belum dikenalkan dengan huruf kapital, tempat menulis perlu dibuat garis seperti menulis halus, diperbanyak aktivitas siswa, dan adanya bias jender (misalnya Ani bermain boneka, Tono bermain kelereng). Masukan ini sebagai bahan revisi perangkat sebelum diujicobakan kepada siswa di kelas.

Hasil Ujicoba Terbatas Perangkat Pembelajaran Tematik

Untuk mengetahui keterbacaan perangkat pembelajaran tematik yang telah dikembangkan maka dilakukan ujicoba terbatas pada siswa kelas I SD. Setelah pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran tematik siswa diberi angket tentang pendapatnya tentang buku siswa dan pemahaman mereka melalui tes. Hasil analisis angket menunjukkan, menurut pendapat siswa isi buku menarik, penampilan buku menarik, tidak ada uraian/penjelasan yang sulit dipahami dan ilustrasi/gambar

mempermudah pemahaman. Berdasarkan komentar bebas dari siswa diperoleh bahwa buku tematik ini bagus, menarik, dan mudah dipahami.



Gambar 2: Grafik rerata hasil belajar IPA dan empat mata pelajaran lain

Gambar 2 memperlihatkan histogram rerata hasil belajar IPA siswa dibandingkan dengan empat mata pelajaran lain (Matematika, IPS, Bahasa Indonesia, dan PPKn) untuk dua tema (diri sendiri dan lingkungan). Rerata hasil belajar IPA siswa adalah 93,7353 dengan standar deviasi 9,4590, sedangkan rerata untuk empat mata pelajaran lain adalah 90,2059 dengan standar deviasi 9,0513. Data ini memperlihatkan bahwa hasil belajar IPA dengan model tematik yang dibantu dengan buku siswa jauh di atas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) ideal sebesar 75, dan tidak kalah dengan mata pelajaran lain. Hasil analisis inferensial dengan uji t memperlihatkan bahwa rerata hasil belajar IPA *tidak berbeda secara nyata* dengan rerata hasil belajar empat mata pelajaran lain ($t = 1,688$; $df = 33$; $p = 0,101$)

Hasil angket yang diberikan kepada guru menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran tematik yang telah dikembangkan memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran di kelas. Kemudahan tersebut dilihat dari aspek membuat perencanaan, melaksanakan KBM, pemberian tugas kepada siswa, melakukan penilaian, dan pemotivasian siswa untuk belajar. Namun untuk pemberian tugas masih perlu tambahan dalam hal soal-soal latihan.

PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa perangkat pembelajaran tematik memberikan hasil belajar IPA yang relatif tinggi pada siswa kelas I SD, tidak kalah dengan mata pelajaran lain. Hasil ini mengindikasikan bahwa pembelajaran tematik yang dilengkapi dengan perangkat pembelajaran tematik cukup memberi peluang pelibatan berbagai pengalaman siswa, karena tema-tema yang diangkat dipilih dari hal-hal yang dikemukakan siswa, yang mungkin bertolak dari pengalaman sebelumnya, serta berdasarkan kebutuhan yang dirasakan siswa (*felt need*). Hasil ini sesuai dengan temuan Hendrik (dalam Kostelink, 1991) yang menyatakan bahwa tema membantu anak-anak mengembangkan semua pemikirannya dalam belajar. Melalui pembelajaran tematik, anak-anak membangun hubungan di antara informasi yang terpisah-pisah untuk membentuk konsep yang lebih kompleks dan abstrak (Osborn dan Osborn, dalam Kostelink, 1991).



Penerapan pembelajaran tematik yang menghasilkan hasil belajar yang relatif tinggi ini ternyata konsisten dengan temuan program CLASS, yang melaporkan hasil skor ISTEP (*Indiana Statewide Testing for Educational Progress*) pada siswa SD yang menerapkan pembelajaran tematik lebih tinggi daripada SD yang lain di negara tersebut, dan bahwa skor pada SD CLASS terus meningkat dari waktu ke waktu (Buechler, M., 1993). Hasil penelitian ini juga selaras dengan penelitian perbandingan antara skor membaca siswa pada SD yang menerapkan pembelajaran tematik terpadu dengan skor siswa pada sekolah kontrol. Selama periode dua tahun, skor siswa yang menggunakan pembelajaran tematik menunjukkan peningkatan sebesar 16%, sedangkan sekolah kontrol hanya mencapai peningkatan sebesar 3% (Ruth, 1998).

Selarasnya *hasil* penelitian ini dengan hasil-hasil penelitian sebelumnya, memperkuat pendapat Rohde, et.al. (1991) yang menyatakan bahwa (1) tema memberikan pengalaman langsung dengan obyek-obyek yang nyata bagi anak untuk memanipulasinya; (2) tema menciptakan kegiatan yang memungkinkan anak untuk menggunakan pemikirannya; (3) membangun kegiatan sekitar minat-minat umum anak; (4) menyediakan kegiatan dan kebiasaan yang menghubungkan semua aspek perkembangan kognitif, sosial, emosi, dan fisik; (5) mengakomodasi kebutuhan anak-anak untuk bergerak dan melakukan kegiatan fisik, interaksi sosial, kemandirian, dan harga diri yang positif; (6) menghargai individu, latar belakang kebudayaan, dan pengalaman di keluarga yang dibawa anak-anak ke kelasnya; dan (7) menemukan cara-cara untuk melibatkan anggota keluarga anak.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan hasil penelitian maka dapat ditarik simpulan sebagai berikut: (1) Perangkat pembelajaran tematik yang telah dikembangkan berkategori baik ditinjau dari aspek materi, kebahasaan, penyajian, dan inovasi pelaksanaan pembelajaran; (2) perangkat pembelajaran tematik yang telah dikembangkan direspon positif oleh siswa yakni menarik, mudah dipahami, bagus, dan tidak ada yang sulit dipahami; (3) Perangkat pembelajaran tematik yang telah dikembangkan memberi kemudahan bagi guru dalam hal merencanakan, melaksanakan KBM, pemberian tugas, evaluasi, dan pemotivasian untuk belajar, dan (4) Hasil ujicoba terbatas pada siswa kelas I SD untuk dua tema memberikan hasil belajar IPA siswa yang tinggi, dan tidak kalah dengan empat mata pelajaran lain.

Penelitian lanjutan dapat dilakukan pada skala yang lebih luas dengan karakteristik sekolah yang beragam, perlu dilihat pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa dengan menggunakan kelas pembandingan, dan melihat secara detil ketuntasan tiap kompetensi IPA.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, M.C. (2001). Kurikulum dan Perkembangannya. *Makalah* disampaikan dalam Seminar dan Lokakarya Optimalisasi Pembelajaran IPA-Fisika Menyongsong Otonomi Sekolah di Jurusan Fisika FMIPA Unesa tanggal 17 Februari 2001.
- Belen, S. (2000). Mensinergikan Ebtanas, Kurikulum, dan Buku Pelajaran dalam Sindhunata (Ed) *Membuka Masa Depan Anak-anak Kita*. pp:49-65. Jogjakarta: Penerbit Kanisius.
- Buechler, M. 1993. *Connecting Learning Assures Successful Students: a Study of the CLASS program*. Bloomington, In: Indiana Education Policy Center.
- Depdikbud, Dikti. 1996. *Pembelajaran Terpadu (Bahan Penataran Pelatihan Pengelola PGSD)*. Bandung: Bagian Proyek Pengembangan Pendidikan Guru SD.
- Depdikbud. 2000. *Pembelajaran Terpadu Model Jaring Laba-laba (Webbed)*. Bandung: PPPG
- Fogarty, Robin. 1991. *The mindful school: How to integrate the curricula*. Illinois: Skylight Publishing.



- Grisham, D.L. 1995, April. *Integrating the curriculum: The case of an award-winning elementary school*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Berkeley, CA. <http://www.kovalik.com>.
- Joni, T. Raka. 1996. *Pembelajaran terpadu*. Naskah Program Pelatihan Guru Pamong, BP3GSD PPTG Ditjen Dikti, 1996.
- Kostelink, Mayorie J. 1991. *Teaching Young Children Using Themes*. USA: Michigan State University.
- Kovalik, Susan J. dan Jane R. McGeehan. 1999. Integrated thematic instruction: from brain research to application. *Instructional-Design Theories and Models*. II. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers. 371-396
- Morgan, W. 1998. *The impact of CLASS on teaching and learning in Indiana*. Bloomington, IN: Indiana University. <http://www.kovalik.com>.
- Ruth, N.S. 1998. *A comparative study of Integrated Thematic Instruction (ITI) and non-integrated thematic instruction*. Doctoral dissertation, Texas A&M University. <http://www.kovalik.com>.
- Thiagarajan, S., Doroty S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Source Book. Bloominton: Center for Innovation on Theaching the Handicapped.
- TIMSS. (1999). *The Third International Mathematics and Science Study-Repeat 1999*. Jakarta:Pusat Pengujian Balitbang Depdiknas.



SCI-13

THE TEACHING AND LEARNING PROCESS OF SCIENCE IN GIFTED CLASS AT SD MUHAMMADIYAH SAPEN YOGYAKARTA (PROBLEM & SOLUTION)

Suwandi

(Physics Teacher at MAN Yogyakarta III

Jl. Magelang KM 4 Yogyakarta 55284 Telp (0274) 513 613 / HP. 08121585195

Email : askahamana@gmail.com)

ABSTRACT

Evidence shows that the teaching and learning process of science at elementary is still science story and it is not fact or reality. The reality that the competence of science teachers who did not graduate from science major is now.

In fact the teaching and learning of science in elementary becomes the basic of science teaching and learning process at school in next level. According Yohannes Surya, there are many gifted students who become the country human resources. The education should be adapted from students competencies. The assumption is there will be gifted students in Indonesia.

The problem are : "How is the teaching and learning process for the gifted students?" and "What are the problems, prospects, and solution from them?". That is why it is needed to research the experiences of SD Muhammadiyah Sapen by using teaching and learning process of science method in gifted class.

Keywords: Gifted student, teaching and learning process

PENDAHULUAN

Fakta yang ada menunjukkan bahwa rata-rata di SD tak ada laboratorium IPA. Sehingga pembelajaran IPA lebih pada 'cerita' IPA dan bukan fakta IPA. Guru yang ada pun guru kelas dengan segala kelebihan dan kekurangannya dan bukan guru bidang studi. Kebijakan guru SD dengan guru kelas rupanya perlu ditinjau kembali dengan segala konsekuensinya. Kini yang ada, guru SD adalah alumni ahli madya pendidikan (Ama.Pd) dari PGSD atau sarjana pendidikan (S.Pd.) dan belum Sarjana Pendidikan Sains (S.Pd.Si). Akibatnya pembelajaran IPA belum berjalan sebagaimana hakikat IPA itu sendiri.

Di sisi lain pembelajaran IPA mengendaki adanya pandangan bahwa hakikat IPA meliputi produk, proses, dan pengembangan sikap ilmiah (Sri Sulistyorini, 2007:9). Dalam pembelajaran IPA, guru dituntut untuk dapat mengajak peserta didiknya memanfaatkan alam sekitar sebagai sumber belajar, apalagi bila tak ada lab. di sekolahnya. Selain itu meski di SD, atau malah justru sejak SD siswa harus pernah melakukan penelitian sederhana, sehingga ada proses menemukan fakta IPA. Menurut J. Bruner (1961) proses penemuan penting bagi proses belajar siswa, dengan empat alasan; yakni dapat mengembangkan kemampuan intelektual siswa, mendapatkan motivasi intrinsik, menghayati bagaimana ilmu itu didapat, dan memperoleh daya ingat yang lebih lama retensinya (Sri Sulistyorini, 2007:10).

Sedangkan IPA sebagai wahana pemupukan sikap, menurut Wynne Harlen dalam Hendro Darmodjo (1993), setidaknya ada sembilan sikap ilmiah yang dapat dikembangkan pada anak usia SD/MI, yaitu sikap-sikap ingin tahu, ingin mendapatkan sesuatu yang baru, kerja sama, tidak putus asa, tidak berprasangka, mawas diri, bertanggungjawab, berpikir bebas, dan kedisiplinan diri (Sri Sulistyorini, 2007:10). Kesembilan sikap ini mustahil akan didapatkan siswa jika pembelajaran IPA hanya dengan metode ceramah saja (*chalk and talk*). Padahal penguasaan IPA, baik produk, proses dan pemupukan sikap ilmiah di SD akan mendasari sikap ilmiah di sekolah yang lebih tinggi.

Tidak sedikit dari anak yang suka IPA termasuk anak yang berbakat. Tentu saja sayang jika mereka disia-siakan tidak mendapat hak pendidikan sebagaimana mestinya.



Memang jumlah anak berbakat tidak banyak. Menurut Prof. Yohanes Surya, perintis dan pembimbing TOFI, siswa yang dibina ikut olimpiade internasional hanyalah 0,0001 persen dari populasi atau ‘hanya’ satu dari tiap sejuta anak, sekitar 3000 anak. Meski tergolong sedikit, namun mereka merupakan aset mahal. Jika dijumlah secara total tidak hanya Fisika saja – *International Physics Olimpiad* (IPho), namun juga *International Mathematical Olimpiad* (IMO), *International Biology Olimpiad* (IBO), *International Chemistry Olimpiad* (IChO), dan *International Astronomy Olimpiad* (IAO), maka untuk tahun 2007 saja kontingen Indonesia berhasil menyabet 51 medali emas dari berbagai olimpiade Sains tersebut.

Pertanyaannya, akan diapakan anak berbakat ini? Kalau mereka bisa dididik secara khusus, baik kelas khusus maupun sekolah khusus, tanpa menimbulkan sikap elitis dan eksklusif dan tidak tercerabut dari akar budayanya, kenapa tidak? Belajar dari keberhasilan AS menjelajah ruang angkasa, yang berawal dari rasa iri atas rivalnya, Rusia yang sukses meluncurkan Sputniknya di tahun 1959. Begitu malunya AS dengan kekalahan ini, maka serta-merta kurikulum Fisika sebagai basis teknologi ditinjau kembali. Terutama oleh JR. Zacharias dari MIT dengan kerja kelompok Matematika dari Stanford University (Kitano & Kirby, 1992 dalam Conny Semiawan (1997:26). Di tahun 1958, Amerika mengadakan Konferensi Pendidikan untuk mencari siswa yang berbakat, dan didukung oleh guru-gurunya pun disiapkan. Kini AS tak malu lagi dengan Rusia.

Di negara-negara maju, terdapat berbagai jenis program pendidikan yang ditujukan untuk melayani siswa yang memiliki kemampuan dan kecerdasan luar biasa (Getls dan Dillon, dalam Hallahan dan Kaufman, 1982). Hasilnya manusia unggul dan negara akan unggul. Sehingga tidak mengherankan bila Prof Dr Conny R. Semiawan mengingatkan bahwa hanya negara dan bangsa yang memiliki keunggulan teknologi yang akan tetap mampu bertahan dalam persaingan global. Bagi negara yang tertinggal yang tidak mengoptimalkan SDM-nya akan menjadi konsumen teknologi negara maju (Paulus Hariyono, 2008:201). Prof Suyanto, M.Ed, Ph.D (2000:39) pun mengingatkan bila peserta didik berbakat tidak ditangani secara baik akan mengalami penurunan prestasi. Bagaimana dengan kecenderungan pendidikan ke depan? Akan halnya *trend* pendidikan, Prof Dr Komaruddin Hidayat menyatakan bahwa di abad 21 nampaknya lebih berorientasi pada pengembangan potensi manusia, bukan lagi pada eksplorasi alam. Berdasar *neuroscience*, potensi otak manusia baru 10 % yang dioptimalkan. (Mel Silberman, 2001:ix).

Untuk itu sudah tidak saatnya lagi berpolemik mana yang harus didahulukan antara pemerataan (*equity*) dengan layanan anak berbakat (*excellence*). Sebenarnya sejak tahun 1980-an telah ada proyek pengembangan pendidikan anak berbakat di Indonesia. Pilot Project di Jakarta oleh Badan Litbang Depdikbud, mengidentifikasi dan mengadakan seleksi anak berbakat dari 40 SD, belasan SMP dan SMU (1982). Sayang karena alasan finansial, kegiatan ini terhenti. Sehingga hanya sekitar 50 anak berbakat yang dikirim belajar ke luar negeri oleh pemerintah, c.q. Balitbang (1986), sementara BPPT mengirim sekitar 100 orang.

Padahal bila dibandingkan penting mana antara SDM dan SDA? Niscaya lebih penting SDM. Atas dasar dua variabel utama itu, negara dan bangsa di dunia ini dapat diklasifikasi menjadi empat kelompok. *Pertama*, negara kaya SDA dengan mutu SDM yang tinggi melahirkan negara maju dan makmur. Contohnya Amerika, Kanada, dan Cina. *Kedua*, negara miskin SDA dengan mutu SDM rendah menghasilkan negara miskin, seperti kebanyakan negara Afrika, Bangladesh. *Ketiga*, negara miskin SDA tetapi memiliki SDM mumpuni, menghasilkan negara maju dan makmur juga, seperti Jepang, Jerman, Swiss, Korsel, Singapura, dan Taiwan. *Keempat*, negara dengan SDA melimpah, tetapi mutu SDM rendah, lahirlah negara berkembang dengan kesenjangan yang tinggi antarkelompok kaya dengan miskin (Rokhmin Dahuri, *Koran SINDO*, Senin 29 September 2008, halaman 6).



Pertanyaan yang muncul, dimana posisi Indonesia? Tidak sulit menjawab pertanyaan ini, jika mau jujur, maka posisi RI masih di posisi keempat. Semoga dengan sikap jujur ini akan memacu dan memicu kita untuk terus maju dan bermutu menjadi negara tipe nomor satu, SDA maupun SDM unggul. Bagaimana caranya? Salah satu bahkan satu-satunya jalan adalah melalui pendidikan, khususnya pendidikan anak berbakat, dengan tanpa mengabaikan pemerataan pendidikan, pendidikan untuk semua (*education for all* /EFA). Dengan syarat utama semua untuk pendidikan (*all for education*/AFE), baik pemerintah maupun rakyat. Kita patut bersyukur, kini pemerintah sadar konstitusi dengan mengalokasikan 20 % APBN/APBD untuk pendidikan, meski masih termasuk gaji guru dan dosen serta tenaga kependidikan lainnya. Harapan yang ada, semoga pendidikan anak berbakat kembali mendapat tempat.

Bahkan karena meningkatnya kesadaran warga dan kemampuan finansial kaum menengah ke atas, kini kian banyak warga masyarakat yang ikut andil menyelenggarakan pendidikan anak berbakat, dengan nama beragam. Atau menyekolahkan anaknya di lembaga yang melayani anak berbakat meski dengan biaya berlipat. Hingga terkesan sekolah mahal, karena hampir semua biaya ditanggung orang tua siswa. Salah satu contohnya adalah SD Muhammadiyah Sapen Yogyakarta. SDM Sapen memang telah lama dikenal tampil beda dengan inovasi kurikulumnya, seperti adanya Kelas PATAS atau Kelas Akselerasi. Kini muncul rintisan baru : Kelas Cerdas Istimewa MIPA (*gifted class*). Tulisan deskriptif ini akan menyoroti tiga masalah: 1) bagaimana proses pembelajaran IPA bagi anak *gifted*?; 2) apa saja problem, prospek, dan solusi pembelajaran IPA anak *gifted*?; dan 3) bagaimana kiatnya agar tak ada efek negatif adanya kelas CI MIPA?

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dipakai adalah penelitian deskriptif, suatu penelitian yang sekedar menggambarkan fenomena apa adanya, baik fenomena alamiah maupun rekayasa manusia, yang berlangsung saat ini atau yang lampau, tanpa ada perlakuan (*treatment*) (Nana Syaodih Sukmadinata, 2007:72).

Selanjutnya Prof Dr Nana Syaodih S menyebutkan ada beberapa jenis informasi yang diperoleh dengan penelitian deskriptif bagi pemecahan masalah: Informasi tentang keadaan saat ini (*present condition*), Informasi yang kita inginkan (*what we may want*), Bagaimana mencapainya (*how to get there*)?

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data dan fakta yang ada dalam tulisan ini diperoleh antara lain dari : berita koran Kedaulatan Rakyat, 8 September 2008, halaman 17 "Saijan S.Ag, Juara II Kasek Berprestasi Nasional – Jadi Kepala Sekolah Sejak Umur 26 Tahun" , Wawancara langsung dengan Saijan, S.Ag. Senin, 29 September 2008, pukul 08.00-09.00 di Ruang 01 – Ruang Kasek dan Wakasek, Dokumen makalah "Pengelolaan Kelas MIPA bagi Anak Cerdas Istimewa : Sebuah Rintisan" oleh Saijan, S.Ag., dan observasi PBM. Hasil penelitian deskriptif ini akan ditampilkan dengan prinsip jurnalistik: 5W + 1H atau ASIKADIMEGA (**A**pa **SI**apa **K**apan **DI**mana **M**engapa ba**GA**imana).

- Apa? Kelas CI MIPA
- Siapa? SD Muhammadiyah Sapen Yogyakarta
- Misi Sekolah : *Dengan Sadar Mutu, Menjadi Sekolah Unggul dan Model*
- Kapan? Tahun Ajaran 2008/2009. Dasar Hukum: Surat Keputusan Direktur Jenderal Dikdasmen Depdiknas No.: **509/C/Kep/MN/2002 Tanggal 6 Mei 2002.**
- Dimana? Jl. Bimokurdo 33 Yogyakarta Telp (0274) 556674 Fax.(0274) 586031
<http://www.sdmuhsapen-yog.sch.id>, E-mail : info@sdmuhsapen-yog.sch.id



- Mengapa? Dalam rangka mengembangkan bakat siswa-siswa yang memiliki potensi di bidang MIPA, sebagai pengembangan dari Kelas Cerdas Istimewa yang sudah berjalan sebelumnya, yakni Kelas Akselerasi. Dengan perbedaan kelas akselerasi 5 tahun, sedangkan kelas CI MIPA 6 tahun.
- Bagaimana?

Tahapan Operasional

Dengan latar belakang adanya keinginan untuk memberikan layanan pendidikan yang berkeadilan bagi seluruh peserta didik di sekolah, dan memberikan kesempatan bagi peserta didik yang memiliki potensi kecerdasan dan bakat istimewa (CI/BI), maka dibentuklah kelas MIPA. Tujuan lain agar siswa program ini mampu mengembangkan kemampuan berfikir dan bernalar yang lebih komprehensif secara optimal, juga dapat mengembangkan seluruh kreativitasnya dengan baik. Adapun tahapan operasional pembentukan kelas MIPA dengan merancang hal-hal sebagai berikut:

1. Alokasi jam belajar
2. Struktur program
3. Strategi pembelajaran
4. Lama belajar
5. Layanan Bimbingan Konseling
6. Sistem evaluasi
7. Laporan hasil belajar
8. Sistem kenaikan kelas
9. Indikator keberhasilan
10. Rekrutmen siswa
11. Guru
12. Upaya peningkatan mutu guru

Alasan Pemilihan Strategi

Berdasar pengalaman empiris bahwa SD Muhammadiyah Sapen sudah memberi kesempatan pada siswa untuk dapat mengoptimalkan potensinya melalui program akselerasi yang dulu diberi nama PATAS (Cepat Tuntas). Kelas CI MIPA menggunakan kurikulum plus dengan sistem perluasan (*enrichment*) dan pendalaman (*to deepen*) materi pada bidang studi Matematika dan IPA serta penguatan Bahasa Inggris. Dalam praktiknya, pembelajaran kelas CI MIPA menggunakan konsep pembelajaran *learning by doing* dan *mastery of learning* dan pengantar pembelajaran dengan konsep *bilingual*, diharapkan siswa memiliki kompetensi dalam ketiga bidang studi tersebut serta penguasaan bahasa Inggris baik aktif maupun pasif. Fasilitas Kelas CI MIPA dilengkapi dengan multi media terkoneksi dengan internet maupun intranet dan ruangan yang nyaman ber-AC. Untuk referensi siswa, telah disediakan ruangan perpustakaan multi media yang memiliki fasilitas pustaka yang sangat lengkap baik pustaka digital yang meliputi pustaka video, audio, pdf, *image* maupun pustaka manual dengan jumlah koleksi 3600 buku yang terdiri dari buku fiksi dan nonfiksi.

Siswa CI MIPA dalam kesehariannya dipantau baik dalam hal kesehatan fisik maupun psikis oleh tim dokter SD Muhammadiyah Sapen dan psikolog dari Fakultas Psikologi UGM. Untuk mendukung kelancaran proses penyelenggaraan kelas CI MIPA, telah diadakan kerja sama (MoU) dengan Fakultas Psikologi UGM dan Fakultas MIPA UNY.

Proses rekrutmen siswa kelas CI MIPA telah dilakukan beberapa waktu yang lalu dengan melalui beberapa tahap, yaitu : tahap psikotes, tahap tes akademik 3 bidang studi meliputi Matematika, IPA dan Bahasa Inggris, tahap tes kesehatan, dan surat kesanggupan orangtua. Dari 424 siswa yang mengikuti



tahapan tes di atas, jumlah siswa yang lolos seleksi rekrutmen program CI MIPA untuk tahun ajaran 2008/2009 berjumlah 30 siswa.

Pengelolaan Kelas MIPA

Alokasi jam belajar

Waktu belajar tatap muka diatur sama dengan program reguler

Struktur program

Kurikulum yang digunakan kurikulum nasional yang standar, namun dilakukan improvisasi alokasi waktunya sesuai dengan tuntutan belajar peserta didik yang memiliki kecepatan belajar serta motivasi belajar lebih tinggi dibandingkan dengan siswa seusianya. Kurikulum kelas MIPA pada dasarnya sama dengan program reguler, perbedaannya adalah :

- a. Terletak pada penyusunan program pengajaran (Program Tahunan dan Program Semester)
- b. Terletak pada penyusunan silabus (pemilihan materi esensial dan materi kurang esensial)

Strategi pembelajaran

- a. Menekankan kemampuan intelektual tinggi
- b. Metode pembelajaran : hafalan sedapat mungkin dihindari dengan memberi tekanan pada inovasi/penemuan (*discovery oriented*). Dengan harapan tumbuhnya kemandirian siswa dalam belajar.
- c. Guru merancang kegiatan belajar dengan menggunakan berbagai macam metode yang relevan: diskusi, eksperimen, studi lapangan, dsb.
- d. Materi non esensial dilaksanakan di luar tatap muka/berupa penugasan.

Lama belajar

Sama dengan kelas reguler (diselesaikan dalam waktu 6 tahun)

Layanan Bimbingan Konseling

- a. Dilakukan agar potensi keberbakatan tinggi yang dimiliki siswa, dapat dikembangkan dan tersalur secara optimal.
- b. Diperlukan untuk menjaga terjadinya keseimbangan antara perkembangan kecerdasan intelektual, emosional dan spiritual serta sosial.
- c. Diperlukan untuk mencegah dan mengatasi munculnya potensi negatif dari diri siswa.

Sistem evaluasi

- a. Aspek kognitif, diberikan dalam bentuk ulangan harian ditambah tugas, ulangan umum semester, serta ujian nasional tulis
- b. Aspek psikomotorik, diberikan dalam bentuk ujian praktik, nilai inovasi, diskusi, demonstrasi, studi lapangan/studi kasus, dan sebagainya.
- c. Aspek afektif dengan ketuntasan baik.

Laporan hasil belajar

Pembagian rapor dilaksanakan setiap akhir semester sesuai dengan *schedule* .

Sistem kenaikan kelas

- a. Bila seorang siswa tidak memenuhi kriteria ketuntasan belajar, maka dilakukan remedial
- b. Siswa dapat kembali ke kelas reguler, bila :
 - 1) Atas permintaan sendiri dari siswa dan orang tua.
 - 2) Sesuai pengamatan dan hasil evaluasi bahwa siswa tersebut tidak layak meneruskan.

Indikator keberhasilan

Dari pemantauan selama ini dengan *out come*: 90% diterima di SMP ternama, untuk kelas akselerasi sebelumnya, untuk kelas CI MIPA diharapkan lebih tinggi.



Rekrutmen siswa

- a. Penjaringan
Siswa diseleksi secara ketat, menggunakan kriteria dan prosedur yang dapat dipertanggungjawabkan.
- b. Kriteria seleksi : informasi data diri objektif (akademik, hasil pemeriksaan psikologis) dan informasi data diri subjektif (kesehatan, persetujuan orang tua, pengamatan dan wawancara)
- c. Akademik
 - 1) Nilai raport 5 bidang studi rata-rata minimal 8,50
 - 2) Nilai tes Akademik minimal 8,0
- d. Hasil pemeriksaan Psikologis (*psiko-tes*).

Guru

Guru akselerasi adalah guru yang :

- a. Memiliki pemahaman tentang perlunya layanan pendidikan bagi anak berbakat/unggul
- b. Memiliki ketrampilan memilih strategi pembelajaran, menyusun program kerja, melakukan evaluasi pembelajaran bagi siswa akseleran
- c. Kemampuan untuk mentransformasi pengetahuan, sikap, ketrampilan, dan segala kemampuannya kepada siswa
- d. Memiliki komitmen dalam melaksanakan tugas.

Upaya peningkatan mutu guru

- a. Pelatihan guru akseleran : pelatihan pendahuluan sebelum mengajar (informasi tentang Penyusunan Program Kerja, Kalender Akademik, Strategi Pembelajaran, dan Evaluasi)
- b. Pelatihan Peningkatan Mutu
- c. MGMP guru akseleran secara berkala : pengembangan teknik dan metode pembelajaran, pemilihan materi esensial dan non esensial, dan lain-lain.

7. Keterangan Tambahan: Kendala, Solusi, dan Faktor Pendukung

- a. Kurikulum : keterbatasan waktu dan sarat materi, disiasati dengan memilih materi esensial dan nonesensial.
- b. Pengalaman belajar siswa : pengembangan diri relatif kurang karena harus memahami materi, latihan soal, dan evaluasi, diatasi selalu ada evaluasi program.
- c. Kondisi psikologis siswa : adaptasi 3 bulan pertama rata-rata siswa stres, sosialisasi dengan teman-teman reguler kurang. Diatasi dengan selalu mengingatkan kerjakan tugas dengan sesegera mungkin sebagai konsekuensi di kelas CI MIPA, agar setelah tugas selesai dapat berbaur dengan teman lain.
- d. Faktor pendukung : input, kurikulum, tenaga kependidikan, fasilitas, dana, manajemen, lingkungan, dan PBM.

DAFTAR PUSTAKA

- Conny Semiawan. 1997. *Perspektif Pendidikan Anak Berbakat*. Jakarta : PT Grasindo.
- Hallahan Daniel P & M. James Kauffman. 1982. *Exceptional Children*. New Jersey: Prentice- Hall Inc. Englewood Cliffs.
- Mel Silberman. 2001. *Active Learning 101 Strategi Pembelajaran Aktif*. Yogyakarta : Yappendis – Yayasan Pengkajian dan Pengembangan Ilmu-ilmu Pendidikan Islam.
- Nana Syaodih S. 2007. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya – UPI.



- Paulus Hariyono – Ed. 2008. *Mendongkrak Kualitas Pendidikan*. Semarang : Mutiara Wacana.
- Saijan.2008. *Pengelolaan Pembelajaran MIPA bagi Anak Cerdas Istimewa: Sebuah Rintisan* : Tidak Diterbitkan.
- Sri Sulstyorini.2007. *Model Pembelajaran IPA Sekolah Dasar dan Penerapannya dalam KTSP*. Yogyakarta : Tiara Wacana – FIP Jurusan PGSD Unnes.
- Suyanto & Dihad Hisyam.2000. *Refleksi dan Reformasi Pendidikan di Indonesia Memasuki Milenium III*. Yogyakarta : Adicita.



SCI-14

IMPLEMENTATION EXPERIMENT APPLIES INQUIRY MODEL TO IMPROVE SCIENCE PROCESS SKILL OF XI LEVEL SMA STUDENTS

Agus Suyatna
(Physic Education Study Program The University of Lampung)

ABSTRACT

The aim of this study were: (1) to improve science process skill of XI Level SMA students, (2) to increase the percentage of physics mastery learning, (3) wants to know the students comment about applies experiment using guided inquiry model. This study was an action research which was done in SMAN IX Bandar Lampung. This research was divided into 3 cycles, each cycle consist of 4 steps, which were planning, implementing, observing, and reflecting. The results of the study shows: (1) there is uplifting of science process skill including ability to formulate hypothesis, does measurement, executes experiment procedure, does observation, process and data analysis, interpretation of data, concludes, writes report and communicates the result of experiment to classmate and teacher, from cycle to cycle; (2) 75% student obtains score more than 75; and (3) The impression of students to implementation of experiment applies inquiry model is positive

Keywords: experiment applies inquiry model, science process skill

PENDAHULUAN

Berdasarkan hasil diskusi dengan guru kelas XI IPA SMAN 9 Bandar Lampung dan observasi yang dilakukan melalui kunjungan ke sekolah, diperoleh kenyataan bahwa keterampilan proses IPA/fisika siswa kelas XI IPA masih rendah. Pada umumnya siswa belum dapat menyusun hipotesis, melakukan pengukuran dengan benar, melaksanakan prosedur eksperimen dengan benar, melakukan pengamatan dengan benar, mengolah dan menganalisis data, menginterpretasi data dan menarik kesimpulan dengan benar. Eksperimen sangat jarang dilaksanakan. Selama semester genap tahun pelajaran 2005/2006 hanya dilaksanakan satu kali untuk topik Fluida. Eksperimen yang dilaksanakan selama ini sifatnya verifikasi yaitu untuk membuktikan teori yang sudah diajarkan sebelumnya di kelas. Itupun hasilnya lebih sering tidak sesuai dengan teori. Hal ini disebabkan siswa tidak melakukan kalibrasi alat terlebih dahulu sebelum alat tersebut digunakan serta kurang teliti dalam melakukan pengamatan dan keliru dalam melaksanakan prosedur percobaan. Siswa belum dapat menganalisis data dengan benar. Siswa juga belum dapat menarik kesimpulan dengan benar.

Walaupun rata-rata baru 43% siswa yang mencapai ketuntasan belajar (memperoleh nilai sama dengan atau lebih besar 75), namun demikian kemampuan kognitif siswa cukup baik, berdasarkan hasil uji blok 1, uji blok 2, dan uji blok 3 mata pelajaran Fisika diperoleh nilai rata-rata 72,5. Menurut hasil analisis guru Fisika kelas XI IPA bersama-sama dengan dosen mitra, rendahnya keterampilan proses IPA dan tingginya kemampuan kognitif dimungkinkan karena proses pembelajaran Fisika selama ini lebih didominasi oleh metode ceramah dan latihan soal. Dalam proses pembelajaran di kelas, guru lebih banyak menjelaskan penurunan rumus-rumus fisika dan cara menggunakan rumus tersebut untuk menyelesaikan soal-soal hitungan. Di samping itu, sebagian besar siswa mengikuti bimbingan belajar Fisika pada lembaga kursus di luar sekolah. Dengan demikian siswa menjadi terampil menyelesaikan soal-soal hitungan, namun kurang memiliki keterampilan proses IPA.

Menurut guru Fisika, selama ini kegiatan eksperimen belum berjalan efektif dikarenakan berbagai kendala antara lain: (1) Terbatasnya jumlah dan ragam peralatan laboratorium Fisika, sehingga eksperimen hanya bisa dilaksanakan secara terbatas. (2) Eksperimen memerlukan waktu yang cukup lama karena guru



perlu waktu yang cukup untuk memberikan penjelasan kepada siswa. Sehingga eksperimen belum selesai dilaksanakan, waktu belajar sudah habis. Kalau dijadwalkan di luar jam pelajaran Fisika sulit dilaksanakan karena kesibukan guru dan aktivitas siswa yang cukup padat. (3) Belum memiliki pedoman eksperimen yang baik. Pedoman eksperimen yang ada bersifat memverifikasi suatu teori yang sebelumnya sudah disampaikan kepada siswa. Eksperimen belum mengarah kepada menemukan suatu jawaban terhadap permasalahan dan belum mengarah kepada penumbuhan keterampilan proses IPA.

Salah satu fungsi dan tujuan mata pelajaran fisika di SMA dan MA adalah sebagai sarana memberi pengalaman untuk dapat mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan: merancang dan merakit instrumen percobaan, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data, menyusun laporan, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis (Depdiknas, 2003). Tanpa melaksanakan eksperimen yang sebenarnya maka maksud, fungsi, dan tujuan pembelajaran fisika di SMA dan MA tidak akan mencapai sasaran.

Berdasarkan hasil diskusi dosen dengan guru Fisika kelas XI IPA SMAN 9 Bandar Lampung, disepakati untuk meningkatkan keterampilan proses IPA/fisika siswa kelas XI IPA dengan mengefektifkan kegiatan eksperimen dalam pembelajaran Fisika. Kendala yang terjadi selama ini dalam melaksanakan eksperimen akan dicari solusinya dengan cara menerapkan model inkuiri terbimbing. Melalui kegiatan eksperimen dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing, siswa akan dilatih merumuskan masalah, menyusun hipotesis, melaksanakan prosedur percobaan, melakukan pengukuran, melakukan pengamatan, mengolah dan menganalisis data, menginterpretasi data dan menarik kesimpulan. Dengan demikian diharapkan keterampilan proses IPA/fisika siswa dapat terbentuk.

Berdasarkan uraian di atas maka dirumuskan masalah sebagai berikut:

- 1) Apakah dengan menerapkan model inkuiri terbimbing pada kegiatan eksperimen dalam pembelajaran Fisika dapat meningkatkan keterampilan proses IPA?
- 2) Apakah siswa dapat menguasai materi dengan baik setelah mengikuti pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing pada kegiatan eksperimen?
- 3) Bagaimana sikap siswa terhadap penerapan model inkuiri terbimbing pada kegiatan eksperimen?

Rendahnya keterampilan proses IPA/Fisika dimungkinkan karena kegiatan eksperimen yang merupakan jantungnya pembelajaran Fisika belum berjalan secara efektif. Oleh karena itu untuk meningkatkan keterampilan proses IPA/Fisika siswa kelas XI IPA akan dilakukan dengan mengefektifkan kegiatan eksperimen. Pelaksanaan eksperimen selama ini belum berjalan efektif dikarenakan ada sejumlah kendala dalam pelaksanaannya sebagaimana yang telah diuraikan pada pendahuluan.

Untuk mengefektifkan pelaksanaan eksperimen perlu dikembangkan sejumlah prosedur atau langkah-langkah inovatif untuk mengatasi berbagai kendala yang selama ini terjadi dalam pelaksanaan eksperimen di SMAN 9 Bandar Lampung. Dengan demikian, tidak ada alasan bagi guru Fisika untuk tidak melaksanakan eksperimen dengan benar. Efektivitas eksperimen ditunjukkan melalui peningkatan keterampilan proses IPA siswa dari siklus ke siklus.

Indikator dari keterampilan proses IPA yaitu siswa dapat menyusun hipotesis yang tepat, dapat melakukan pengukuran dengan benar, melaksanakan prosedur eksperimen dengan benar, melakukan pengamatan dengan benar, dapat mengolah dan menganalisis data, dapat menginterpretasi data dan menarik kesimpulan dengan benar. Langkah-langkah di atas merupakan tahapan kegiatan pada model pembelajaran inkuiri. Dengan memadukan kegiatan eksperimen pada model pembelajaran inkuiri maka diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses IPA.

IPA merupakan kumpulan pengetahuan tentang obyek atau gejala alam yang telah diuji kebenarannya (Hungeford et al., 1990). IPA mencakup dua aspek yaitu IPA sebagai proses, yang dikenal dengan metode ilmiah dan IPA sebagai produk yang dikenal dengan *body of knowledge* (Trowbridge and



Bybee, 1990). IPA juga memiliki nilai-nilai ilmiah atau *value of science* yang melekat pada pengetahuan ilmiah (NSTA, 1997; Trowbridge and Bybee, 1990). IPA sebagai proses berawal dari observasi terhadap fenomena alam dengan cara kerja sebagaimana yang dilakukan oleh para saintis (Rutherford and Ahlgren, 1990). Oleh karena itu pembelajaran materi IPA sebaiknya dimulai dari observasi terhadap fenomena alam. Melalui proses ilmiah dapat dikembangkan sikap ilmiah siswa. Sikap ilmiah tersebut mencakup sikap ingin tahu, menghargai pembuktian, berpikir kritis, kreatif, berbicara berdasarkan kepada bukti-bukti konkrit atau data, dan peduli terhadap lingkungan. Melalui proses IPA dapat dikembangkan keterampilan mengobservasi, menjelaskan, berpikir, memecahkan masalah, dan membuat keputusan (Yager, 1996).

Ditinjau dari segi proses, maka IPA memiliki berbagai keterampilan sains misalnya:

- Mengidentifikasi dan menentukan variabel bebas dan terikat
- Menentukan apa yang diukur
- Keterampilan mengamati menggunakan sebanyak mungkin indera, mengumpulkan fakta yang relevan, mencari kesamaan dan perbedaan, serta mengklasifikasikan
- Keterampilan dalam menafsirkan hasil pengamatan seperti mencatat secara terpisah setiap jenis pengamatan, dan dapat menghubungkan-hubungkan hasil pengamatan
- Keterampilan menemukan suatu pola dalam seri pengamatan
- Keterampilan dalam meramalkan apa yang akan terjadi berdasarkan hasil-hasil pengamatan
- Keterampilan menggunakan alat atau bahan dan mengapa alat atau bahan itu digunakan.
- Keterampilan dalam berkomunikasi seperti: menyusun laporan secara sistematis, menjelaskan hasil percobaan atau pengamatan (BSNP, 2006)

Towle dalam BSNP (2006) mengatakan bahwa jika proses-proses seperti disebutkan di atas disusun dalam suatu urutan tertentu dan digunakan untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi, maka rangkaian proses ini akan menjadi suatu metode ilmiah. Cavendish dalam BSNP (2006) menyatakan bahwa keterampilan proses IPA meliputi kegiatan melakukan observasi, memilih kegiatan observasi yang relevan dengan penyelidikan lebih lanjut, menemukan dan mengidentifikasi pola-pola baru dan menghubungkannya dengan pola-pola yang ada, mendesain dan melaksanakan percobaan, memakai peralatan dengan efektif dan hati-hati, menggunakan pengetahuan untuk melaksanakan investigasi, dan menggunakan pengetahuannya untuk memecahkan problem-problem yang berkaitan dengan teknologi.

Pembelajaran sains didasarkan pada teori belajar konstruktivis memandang belajar sebagai kegiatan membangun pengetahuan yang dilakukan sendiri oleh siswa berdasarkan pengalaman yang dimiliki sebelumnya (Ramsey, 1993). Pembelajaran berdasarkan rujukan konstruktivisme memberi siswa pengalaman sebagai sarana untuk membentuk pengetahuan. Dalam pelaksanaan pembelajaran sains, siswa dituntut mengembangkan keterampilan proses sains, berpikir induktif, sikap ilmiah, keterampilan manipulasi alat, keterampilan komunikasi yang semuanya terintegrasi dalam keterampilan dasar kerja ilmiah (Rustaman, 2003). Sains memiliki karakteristik dalam cara mempelajarinya, ketika belum ada pendidikan formal, orang-orang mempelajarinya dengan berinteraksi langsung dengan alam, kemudian berangsur-angsur hasilnya dicatat dan dikomunikasikan kepada orang banyak. Cara mempelajari sains ternyata mengalami pergeseran ketika pengetahuan sebagai produk sains itu menjadi makin banyak. Pengetahuan tersebut diinformasikan melalui berbagai cara, sehingga orang-orang yang mempelajari sains selanjutnya lebih terpaku pada hasil atau produk sains. Dengan makin banyaknya pengetahuan dan begitu berkembangnya sains, makin tidak mungkin orang mempelajari sains dengan cara seperti itu. Pembelajaran seyoginya menekankan pengembangan kemampuan untuk memproses dan menghasilkan pengetahuan sekaligus dengan dampak pengiring yang menyertainya, atau dikenal dengan proses, produk dan nilai (Rustaman, 2005).



Model mengajar inkuiri merupakan salah satu model kognitif yang diunggulkan untuk pembelajaran sains di sekolah. Perlunya guru sains merancang program pembelajaran sains yang berbasis inkuiri telah ditekankan sejak lama oleh para pakar pendidikan dan pakar pendidikan sains (NRC, 1996; Rutherford & Ahlgreen, 1990; Trowbridge & Bybee, 1990). Trowbridge & Bybee (1990) memperkenalkan model inkuiri sebagai suatu proses pendefinisian dan penyelidikan masalah, formulasi hipotesis, merencanakan eksperimen, mengumpulkan data, dan membuat kesimpulan. Inkuiri merupakan suatu proses bagi siswa untuk memecahkan masalah, merencanakan dan melakukan eksperimen, mengumpulkan dan menganalisis data, dan menarik kesimpulan (Rustaman, 2005). Jadi, dalam pembelajaran berbasis inkuiri, siswa terlibat secara mental dan secara fisik untuk memecahkan masalah yang diberikan guru. Mengajar sains melalui inkuiri memerlukan suatu metode yang melibatkan siswa dalam pembelajaran. Artinya strategi inkuiri menempatkan siswa sebagai subjek belajar. Siswa berperan untuk menemukan sendiri inti dari materi pelajaran itu sendiri. Sedangkan guru sains bertindak sebagai agen perubahan, membantu pengembangan perubahan dalam mengajarkan sains, menyiapkan peralatan dan bahan, dukungan moral, dan memberi motivasi. Implikasi dari inkuiri dalam pembelajaran sains menuntut guru untuk menyiapkan kegiatan yang memungkinkan siswa mengidentifikasi dan mereviu informasi secara kritis. Dalam pembelajaran inkuiri guru bertindak bukan sebagai sumber belajar, tetapi sebagai fasilitator dan motivator belajar siswa. Menurut Sanjaya (2007), kriteria keberhasilan dari proses pembelajaran inkuiri bukan ditentukan oleh sejauh mana siswa dapat menguasai materi pelajaran, akan tetapi sejauh mana siswa beraktivitas mencari dan menemukan sesuatu.

Sebagian besar penelitian pembelajaran berbasis inkuiri sudah dilakukan dalam bidang studi Fisika, antara lain sebagai berikut: Rasagama (2007) melakukan eksperimen dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing pokok bahasan proses litosfer dan atmosfer bumi untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa SMP. Hasil penelitian menunjukkan pembelajaran metode inkuiri terbimbing meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa lebih baik dibanding metode ceramah.

Saraswati (2003) melakukan penelitian tindakan kelas dengan menerapkan model latihan inkuiri (MLI) pada konsep Rangkaian listrik dalam upaya menumbuhkan keberanian siswa untuk mengajukan pertanyaan dan mengemukakan gagasan siswa kelas 3 SLTP, setelah pembelajaran dengan MLI sebanyak dua siklus dengan dua tindakan untuk masing-masing siklus, dan lima tahap tindakan pada masing-masingnya yaitu: (a) menyajikan masalah, (b) pengumpulan data, (c) eksperimentasi, (d) perumusan penjelasan, dan (e) analisis inkuiri, diperoleh hasil telah tumbuh keberanian siswa untuk mengajukan pertanyaan dan mengemukakan gagasan selama dua siklus dengan hasil pada siklus satu 42% dan pada siklus dua meningkat menjadi 55%. Namun penerapan MLI ini belum dapat mendorong siswa kelas 3 mencapai ketuntasan belajar secara perorangan maupun secara klasikal sesuai standar Depdiknas. Kendala utama yang dihadapi guru adalah siswa masih mengalami kesulitan untuk menemukan sendiri konsep yang sedang dibelajarkan sehingga peran guru yang seharusnya hanya sebagai fasilitator belum tercapai sepenuhnya karena masih harus membantu siswa dalam proses penemuan konsep. Respon siswa terhadap model latihan inkuiri baik.

Limba (2004) mencoba menerapkan MLI di SLTP untuk meningkatkan keterampilan proses dan penguasaan konsep perpindahan kalor, dan sekaligus mengungkap pengembangan semangat berkegiatan siswa. Di samping itu, penelitian ini juga dilakukan untuk mengembangkan kemampuan penyelidikan siswa secara sistematis berdasarkan fakta yang akrab dengan kehidupan sehari-hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep setelah siswa terlibat dalam pembelajaran konsep perpindahan kalor dengan menggunakan model latihan inkuiri



lebih baik secara signifikan daripada siswa yang mengalami pembelajaran biasa. Siswa mengalami peningkatan semangat berkeaktifitas. Kendala yang dihadapi yaitu waktu pembelajaran kurang sesuai dengan yang direncanakan dalam rencana pembelajaran.

Yusran (2003) mengembangkan dan menerapkan pembelajaran berbasis inkuiri pada konsep Fluida Tak Bergerak untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa SMU. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan penguasaan konsep siswa yang terlibat dalam pembelajaran berbasis inkuiri lebih tinggi dari pada yang terlibat dalam pembelajaran biasa pada taraf signifikansi 5%, dengan peningkatan rata-rata kelas eksperimen 21% dan kelas kontrol 13%. Pada umumnya siswa menyukai pembelajaran berbasis inkuiri. Faktor pengalaman dan kemauan siswa dalam belajar serta menggunakan LKS menjadi kendala selama pelaksanaan pembelajaran ini.

Dengan menerapkan pembelajaran inkuiri, siswa dihadapkan pada pengalaman kongkrit sehingga siswa belajar secara aktif, dengan tingkat kemampuan yang berbeda dapat bekerja pada masalah-masalah sejenis dan berkolaborasi untuk menemukan pemecahannya, mengembangkan keterampilan meneliti, mengambil keputusan. Dengan menerapkan pembelajaran ini, maka keterampilan proses sains siswa akan meningkat. Dengan dukungan teori dan melihat hasil-hasil penelitian terdahulu yang menunjukkan pembelajaran inkuiri dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis, menumbuhkan keberanian siswa untuk mengajukan pertanyaan dan mengemukakan gagasan, meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep, maka penerapan model inkuiri pada kegiatan eksperimen, di samping akan dapat meningkatkan keterampilan proses IPA/Fisika juga akan dapat meningkatkan penguasaan materi siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan secara kolaboratif antara dua orang guru fisika kelas XI dengan satu orang dosen Pendidikan Fisika FKIP Unila. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fisika SMA Negeri 9 Bandar Lampung. Waktu penelitian mulai dari persiapan, perencanaan, sampai dengan pelaporan dilakukan selama 7 bulan. Persiapan dilaksanakan mulai bulan Mei sampai dengan Juli 2008. Pelaksanaan tindakan dimulai pada bulan Agustus sampai dengan September 2008. Materi yang dibelajarkan adalah materi kelas XI semester ganjil KTSP SMA Negeri 9 Bandar Lampung.

Subjek penelitian adalah siswa kelas XI IPA₅ SMA Negeri 9 Bandar Lampung. Jumlah siswa kelas tersebut sebanyak 42 orang yang terdiri dari 16 siswa laki-laki dan 26 perempuan. Kemampuan kognitif siswa beragam, ada yang pintar, sedang, dan kurang. Pada umumnya kemampuan kognitif siswa sedang. Keterampilan proses IPA siswa rata-rata rendah.

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (PTK) yang dilaksanakan sebanyak tiga siklus. Setiap siklus terdiri dari tahap perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi-evaluasi, dan refleksi. Masing-masing siklus dilaksanakan dalam tiga pertemuan. Pada tahap perencanaan disusun RPP yang memuat perumusan tujuan/kompetensi, pemilihan dan pengorganisasian materi, pemilihan sumber/media pembelajaran, skenario pembelajaran, dan penilaian hasil belajar. RPP disusun bersama oleh guru fisika kelas XI dan dosen mitra. Penyusunan RPP dimulai dengan diskusi guru fisika kelas XI dan dosen mitra. Pelaksanaan tindakan pembelajaran dimulai dengan menunjukkan suatu fenomena fisika, kemudian mengajukan pertanyaan-pertanyaan kepada siswa untuk mengetahui penguasaan siswa terhadap konsep tersebut. Berdasarkan fenomena yang ditunjukkan tersebut guru merumuskan beberapa masalah untuk dicarikan jawabannya melalui kegiatan eksperimen. Melalui diskusi kelas disusun hipotesis atau jawaban sementara terhadap masalah yang diajukan. Selanjutnya siswa dibagi dalam sepuluh kelompok. Setiap kelompok terdiri dari empat sampai lima orang yang kependaiannya bervariasi (penentuannya berdasarkan kepada nilai raport kelas X semester genap). Setiap kelompok



dengan bantuan LKS melakukan serangkaian kegiatan (eksperimen) untuk menguji hipotesis. Selama kegiatan eksperimen berlangsung, guru memberikan arahan dan bimbingan kepada siswa. Demikian juga pada waktu penarikan kesimpulan, guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dapat mengarahkan siswa kepada penarikan kesimpulan. Pada akhir setiap eksperimen salah satu kelompok mempresentasikan hasil percobaannya di depan kelas. Observasi proses pembelajaran dilakukan terus-menerus oleh dosen dan salah seorang guru selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Observasi mencakup pengamatan aspek keterampilan proses IPA/Fisika setiap individu siswa, pengamatan terhadap pelaksanaan guru mengajar, penguasaan materi yang dibelajarkan, dan sikap siswa terhadap model pembelajaran yang diterapkan. Dua orang guru anggota penelitian ini bertugas sebagai pengajar dan pengamat. Sedangkan dosen bertindak sebagai pengamat dan mereview pelaksanaan tindakan. Pada akhir setiap siklus dilaksanakan tes formatif. Peningkatan keterampilan proses IPA/Fisika dan tingkat penguasaan materi siswa merupakan indikator keberhasilan program pengembangan ini. Aspek yang diukur adalah kemampuan: merumuskan hipotesis, melakukan pengukuran, melaksanakan prosedur eksperimen, melakukan pengamatan, mengolah dan menganalisis data, menginterpretasi data, menarik kesimpulan, menulis laporan dan mengkomunikasikan hasil eksperimen kepada teman sekelas dan guru, serta penguasaan materi. Pada akhir setiap siklus dilaksanakan refleksi dalam bentuk diskusi antara dosen mitra, guru, dan wakil siswa. Pada diskusi dibicarakan berbagai kelemahan yang masih dirasakan pada pelaksanaan pembelajaran pada suatu siklus dan upaya yang perlu dilakukan untuk mengatasi kelemahan tersebut untuk perbaikan pada siklus berikutnya. Diskusi didasarkan kepada hasil observasi dan evaluasi.

Data hasil tes formatif dianalisis secara kuantitatif dengan menghitung skor rata-rata kelas dan persentase siswa yang sudah mencapai ketuntasan belajar, yaitu memperoleh skor 75 atau lebih dari skor maksimum 100. Data hasil observasi keterampilan proses IPA dianalisis dengan menghitung skor rata-rata dan persentase siswa yang sudah terampil (memperoleh skor 3 ke atas dari skor maksimum 4) untuk setiap komponen keterampilan proses IPA. Data hasil kuesioner dianalisis dengan menghitung persentase siswa yang menyatakan "sangat tidak setuju", "tidak setuju", "setuju", dan "sangat setuju" pada setiap pernyataan kuesioner.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keterampilan Proses IPA

Keterampilan proses IPA siswa diukur dari aspek-aspek merumuskan hipotesis, melakukan pengukuran, melakukan pengamatan, melaksanakan prosedur, mengolah dan menganalisis data, menginterpretasi data, menarik kesimpulan, menulis laporan dan mengkomunikasikan hasil eksperimen. Berdasarkan hasil pengamatan dan laporan percobaan diperoleh hasil seperti pada Tabel 1. Pada tabel tersebut, nampak semua aspek keterampilan proses IPA siswa mengalami peningkatan dari siklus ke siklus walaupun skor yang diperoleh masih belum memuaskan yaitu pada siklus ketiga diperoleh skor rata-rata 2,5 dari skor maksimum 4 atau 59% siswa dapat dikategorikan memiliki keterampilan proses IPA sedang sampai baik. Aspek-aspek yang sudah dapat dilakukan oleh sebagian besar siswa pada siklus ketiga yaitu melakukan pengukuran, melakukan pengamatan, melaksanakan prosedur eksperimen, mengolah dan menganalisis data, menginterpretasi data, dan menarik kesimpulan. Sedangkan merumuskan hipotesis, menulis laporan, dan mengkomunikasikan hasil eksperimen belum dikuasai oleh sebagian besar siswa. Sampai dengan siklus ketiga sebagian besar siswa masih perlu dituntun dalam merumuskan hipotesis. Laporan yang ditulis siswa pada umumnya masih kurang sistematis dan kurang lengkap. Sebagian kecil siswa belum dapat menyerahkan laporan tepat waktu. Diskusi pada saat presentasi hasil eksperimen masih searah yaitu dari penyaji ke peserta. Sebagian besar siswa masih



berperan sebagai pendengar setia. Baru sebagian kecil siswa yang mau dan mampu memberikan tanggapan terhadap penyajian hasil eksperimen.

Tabel 1: Data keterampilan proses IPA siswa setiap siklus

No	Aspek	% skor \geq 3			Skor rata-rata per siklus		
		1	2	3	1	2	3
1	Merumuskan hipotesis	0	7	45	1,1	2,0	2,3
2	Melakukan pengukuran	10	37	88	2,1	2,3	2,9
3	Melakukan pengamatan	0	32	79	2	2,2	3,0
4	Melaksanakan prosedur	0	15	67	2	2,0	2,7
5	Mengolah dan menganalisis data	0	12	86	2	1,9	2,8
6	Menginterpretasi data	10	10	60	1,3	1,3	2,4
7	Menarik kesimpulan	0	7	60	1	1,3	2,5
8	Menulis laporan dan	0	7	31	1	1,3	2,2
9	Mengkomunikasikan hasil	0	0	19	1	1,1	1,4
	Rata-rata	2	14	59	1,5	1,7	2,5

Semangat, ketekunan, keseriusan dan kerja keras dalam melaksanakan eksperimen pada pertemuan pertama siklus pertama masih tampak sangat kurang. Namun secara perlahan-lahan terjadi perubahan setelah guru berkeliling dari satu kelompok ke kelompok lain untuk mengontrol kemajuan pekerjaan siswa, memberikan bimbingan, dan menegaskan pentingnya memiliki keterampilan proses IPA untuk masa depan mereka. Pada awalnya siswa belum terampil melaksanakan prosedur percobaan sehingga untuk satu percobaan saja pada pertemuan yang pertama, dibutuhkan waktu hampir dua jam pelajaran. Siswa melakukan percobaan dan mengikuti prosedur tanpa mengetahui maksudnya. Siswa juga kurang berinisiatif untuk mengatasi kendala yang terjadi pada alat yang mereka pakai. Ketika diminta untuk membuat dugaan sementara atau hipotesis, siswa nampak bingung. Mereka tidak terbiasa dengan cara pembelajaran seperti ini. Untuk mengatasi hal ini, pada siklus kedua dilakukan perbaikan LKS. Pada LKS yang baru, siswa tidak membuat perumusan hipotesis dari nol, tetapi siswa tinggal melengkapi kalimat sehingga menjadi hipotesis yang lengkap. Demikian juga tabel pengamatan yang semula harus dirancang sendiri oleh siswa, pada LKS yang baru telah disediakan tabel yang siap diisi berdasarkan hasil pengukuran. Untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam mengolah dan menganalisis data, pada siklus ketiga dilakukan perbaikan LKS yaitu disiapkan tempat untuk membuat grafik hubungan antara dua variabel yang diamati. Sumbu-sumbunya telah dibuatkan, siswa tinggal menggambarkan grafiknya berdasarkan kepada tabel hasil pengamatan dan perhitungan.

Pada awalnya siswa merespon negatif yaitu menyoraki kelompok lain yang membuat kesalahan. Guru tidak menegur siswa yang membuat kesalahan maupun siswa yang menyoraki. Guru juga belum fokus dalam membimbing siswa karena belum biasa melaksanakan pembelajaran seperti ini. Pelaksanaan percobaan pada pertemuan kedua masih perlu waktu yang cukup lama (satu jam pelajaran), namun sudah lebih baik dibandingkan pertemuan yang pertama. Pada akhir pertemuan, guru mengarahkan siswa untuk pembuatan laporan dan menyampaikan sistematika laporan.

Keberhasilan tindakan kelas sangat dipengaruhi oleh guru dalam mengelola kelas. Selama pelaksanaan tindakan siswa sangat perlu perhatian dan bimbingan guru. Walaupun pembelajaran berpusat pada siswa tetapi peran guru untuk menciptakan suasana belajar masih sangat penting. Guru harus mampu bertindak sebagai fasilitator dan motivator. Ia harus menyediakan diri sepenuhnya untuk membimbing siswa. Saran-saran perbaikan pengelolaan kelas dari dosen mitra dan hasil diskusi pada tahap refleksi telah memperbaiki kinerja guru dari siklus ke siklus. Hal ini berdampak juga pada kinerja siswa. Mereka menjadi lebih serius, bersungguh-sungguh, kerja keras, dan lebih disiplin, serta dapat mengambil inisiatif untuk mengatasi masalah yang terjadi pada alat yang mereka gunakan.

Hasil belajar siswa

Hasil belajar siswa pada ranah kognitif diperoleh dari hasil tes formatif menggunakan soal essay. Soal tes berkaitan erat dengan eksperimen yang telah dilakukan siswa. Kalau siswa melakukan eksperimen dan membuat kesimpulan laporan dengan benar, maka hampir bisa dipastikan siswa akan dapat menjawab soal tes dengan baik.

Tabel 2: Hasil tes formatif setiap siklus

Aspek	Hasil tes formatif setiap siklus		
	1	2	3
Rata-rata nilai formatif	5,0	6,0	7,0
SD	2,37	1,17	1,27
Tertinggi	10	9	10
Terendah	3	5	5
% tuntas (memperoleh skor ≥ 75)	18%	19%	60%

Pada Tabel 2 dapat dilihat rata-rata nilai formatif dari siklus ke siklus mengalami peningkatan. Pada siklus pertama diperoleh rata-rata skor tes formatif 5 dari skala 10, dengan nilai tertinggi 10 dan terendah 3 dan hanya 18% siswa berhasil mencapai angka ketuntasan belajar. Pada siklus kedua terjadi sedikit peningkatan yaitu diperoleh rata-rata skor tes formatif 6, dengan nilai tertinggi 9 dan terendah 5 dan hanya 19% siswa berhasil mencapai angka ketuntasan belajar. Pada siklus ketiga terjadi peningkatan yang cukup baik yaitu diperoleh rata-rata skor tes formatif 7, dengan nilai tertinggi 10 dan terendah 5 dan sudah 60% siswa berhasil mencapai angka ketuntasan belajar. Kalau dibandingkan dengan perkembangan keterampilan proses IPA siswa dari siklus ke siklus, maka nampak peningkatan hasil tes formatif ini sejalan dengan peningkatan keterampilan proses IPA. Artinya apabila siswa dapat menginterpretasi data dan menarik kesimpulan dengan benar maka siswa akan dapat menyelesaikan permasalahan pada tes formatif dengan baik.

Sikap siswa terhadap penerapan eksperimen model inkuiri terbimbing

Berdasarkan pengalaman penelitian ini, menerapkan model inkuiri terbimbing pada kegiatan eksperimen selama tiga siklus atau 9 kali pertemuan yang mencakup enam macam eksperimen memerlukan lebih banyak waktu dibandingkan dengan pembelajaran topik yang sama dengan cara ceramah dan latihan soal. Ceramah dan latihan soal cukup efektif untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa namun tidak efektif untuk menumbuhkan keterampilan proses IPA.



Tabel 3: Tanggapan siswa terhadap implementasi eksperimen menggunakan model inkuiri terbimbing

No.	Pernyataan	Tanggapan							
		SS		S		TS		STS	
		Jmh	%	Jmh	%	Jmh	%	Jmh	%
1	Permasalahan yg diangkat untuk setiap LKS menantang untuk dikerjakan	6	16	32	84	0	0	0	0
2	Waktu yg disediakan untuk mengerjakan LKS mencukupi	1	3	6	16	29	76	2	5
3	Dengan mengikuti prosedur eksperimen pada LKS, saya dapat menemukan jawaban dari permasalahan	8	21	22	58	8	21	0	0
4	Prosedur yang harus dikerjakan cukup jelas dan dapat dipahami	2	5	30	81	5	14	0	0
5	Pertanyaan-pertanyaan yang diminta untuk didiskusikan menuntun saya untuk dapat memahami materi	3	8	33	87	2	5	0	0
6	Dengan mengikuti prosedur eksperimen yang ada pada LKS, saya dapat memutuskan apakah hipotesis yang diajukan diterima atau ditolak	5	13	31	82	2	5	0	0
7	Saya merasa diajak untuk aktif berpikir	9	24	24	63	5	13	0	0
8	Belajar Fisika dengan cara ini menarik dan tidak membosankan	9	24	27	71	1	3	1	3
9	Saya tidak perlu menghafalkan konsep/prinsip pada materi Fisika karena konsep/prinsip yang diperoleh selama pembelajaran seperti ini tidak akan terlupakan	2	5	10	26	22	58	4	11
10	Sebelum pembelajaran seperti ini saya tidak mengetahui bagaimana merumuskan hipotesis	1	3	23	61	14	37	0	0
11	Sekarang saya mengetahui bagaimana merumuskan hipotesis	5	13	30	79	3	8	0	0
12	Pada pelajaran IPA/Fisika di SMP saya pernah mengalami pembelajaran seperti ini	3	8	18	47	15	39	2	5
13	Baru sekarang inilah saya belajar fisika dengan cara seperti ini	2	5	15	39	19	50	2	5
14	Dengan belajar Fisika seperti ini, saya menjadi memahami cara kerja ilmiah	9	24	26	68	3	8	0	0
15	Pada awalnya saya tidak dapat menarik kesimpulan, setelah praktik beberapa kali saya dapat membuat kesimpulan dari data yg peroleh	7	18	26	68	5	13	0	0
16	Sekarang saya bisa dan berani menyajikan hasil eksperimen di depan kawan-kawan dan guru	4	11	21	55	13	34	0	0
17	Setelah saya belajar Fisika dengan cara ini, saya memperoleh gagasan untuk melakukan penelitian dalam bidang Fisika	5	13	21	55	12	32	0	0
	Rata-rata	4,8	12,5	23,2	61,3	9,3	24,5	0,6	1,7

Keterangan:

SS: Sangat setuju, S : Setuju, TS: Tidak setuju, STS: Sangat tidak setuju

Berdasarkan pada Tabel 3, dapat diketahui secara umum (73,8%) siswa memberikan tanggapan yang positif terhadap implementasi eksperimen menggunakan model inkuiri terbimbing. Walaupun mereka



merasa waktu yang disediakan untuk melakukan eksperimen tidak mencukupi. Menurut siswa, LKS yang disusun cukup baik, permasalahan yang diangkat cukup menantang untuk dikerjakan, prosedur eksperimen mengarahkan siswa untuk menemukan jawaban dari permasalahan dan memutuskan apakah hipotesis yang diajukan diterima atau ditolak. Siswa setuju bahwa belajar dengan cara ini menarik, tidak membosankan, dan mengajak untuk berpikir. Sebagian besar siswa menyatakan bahwa belajar seperti ini merupakan pengalaman baru bagi mereka. Mereka menjadi memahami cara kerja ilmiah, bahkan sebagian besar siswa menyatakan, sekarang saya bisa dan berani menyajikan hasil eksperimen di depan kawan-kawan dan guru serta merasa memperoleh gagasan untuk melakukan penelitian dalam bidang fisika.

PENUTUP

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penerapan model inkuiri terbimbing pada kegiatan eksperimen dalam pembelajaran Fisika setelah tiga siklus yang terdiri dari enam macam eksperimen, dapat menumbuhkan dan meningkatkan keterampilan proses IPA yang mencakup kemampuan melakukan pengukuran, melakukan pengamatan, melaksanakan prosedur eksperimen, mengolah dan menganalisis data, menginterpretasi data, dan menarik kesimpulan. Sedangkan merumuskan hipotesis, menulis laporan, dan mengkomunikasikan hasil eksperimen masih perlu dilatih lebih lanjut.
2. Setelah mengikuti pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing pada kegiatan eksperimen, rata-rata nilai formatif siswa dari siklus pertama sampai siklus ketiga mengalami peningkatan berturut-turut 5, 6, dan 7. Demikian juga ketuntasan belajarnya, yaitu yang memperoleh nilai $\geq 7,5$ mengalami peningkatan berturut-turut 18%, 19%, dan 60%.
3. Sikap siswa terhadap penerapan model inkuiri terbimbing pada kegiatan eksperimen positif. Siswa setuju bahwa belajar dengan cara ini menarik, tidak membosankan, dan mengajak untuk berpikir. Mereka menjadi memahami cara kerja ilmiah, bahkan sebagian besar siswa menyatakan bisa dan berani menyajikan hasil eksperimen di depan kelas serta merasa memperoleh gagasan untuk melakukan penelitian dalam bidang fisika.

DAFTAR PUSTAKA

- BSNP. (2006). *Model Silabus Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Sekolah Menengah Pertama*. Jakarta: Depdiknas
- Depdiknas. (2003). *Standar Kompetensi Mata Pelajaran Fisika SMA & MA*. Jakarta: Pusat Kurikulum, Balitbang Depdiknas
- Hungeford .(1990). *Science-Technology-Society: Investigating and Evaluating STS Issues and Solution*. Illinois: STIPES Publ.
- Limba, A. (2004). Pengembangan Model Pembelajaran Latihan Inkuiri untuk Meningkatkan keterampilan Proses Sains, Penguasaan Konsep dan Semangat Berkreativitas Siswa SLTP pada Konsep Perpindahan Kalor. Tesis Magister. Program Pascasarjana UPI. Bandung: tidak diterbitkan.
- NRC. (1996). *National Science Education Standards*. Washington DC: National Academy Press.
- NSTA (1998). *Standar for Science Teacher Preparation*, NSTA and AETS
- Ramsey, J., (1993). "Reform Movement Implication Social Responsibility". *Science Education*, 77(2). 235-258.
- Rasagama, I.G. (2007). Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pokok Bahasan Proses Litosfer dan Atmosfer Bumi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Tesis Magister. PPS UPI. Bandung: tidak diterbitkan.



- Rustaman, N.Y., (2003), Kemampuan Dasar Bekerja Ilmiah dalam Sains, Makalah disusun untuk disajikan dalam Seminar Pendidikan Biologi, Bandung.
- Rustaman, N.Y., (2005), Perkembangan Penelitian Pembelajaran Inkuiri dalam Pendidikan Sains. *Prosiding Seminar Pendidikan IPA II HISPPIPAI*. Bandung: FPMIPA UPI
- Rutherford, F.J. and Ahlgren, A (1990). *Science for All Americans*. New York: Oxford University Press
- Sanjaya, Wina. (2007). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Saraswati, S.L. (2003). "Upaya Menumbuhkan Keberanian Siswa SLTP untuk Mengajukan Pertanyaan dan Mengemukakan Gagasan melalui Model Latihan Inkuiri, Penelitian Tindakan Kelas pada Konsep Rangkaian Listrik". Tesis Magister. PPS UPI. Bandung: tidak diterbitkan.
- Trowbridge, L.W and Bybee, R.W. (1990). *Becoming a Secondary School Science Teacher*. Columbus: Merrill Publishing Company
- Yager, E. Robert, Ed. (1996). *Science/Technology/Society As Reform In Science Education*. Albany: State University of New York Press
- Yusran. (2003). "Pembelajaran Fluida Tak Bergerak yang Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMU". Tesis Magister. PPS UPI. Bandung: tidak diterbitkan.



SCI-15

MODELS OF REASONING ASSESSMENT BY SCIENCE TEACHERS: LEADING SENIOR HIGH SCHOOL PERFORMANCE IN BATAM ISLAND

Ana Ratna Wulan (FPMIPA UPI; Email : ana_ratna_upi@yahoo.com)

ABSTRACT

A qualitative study about models of reasoning assessment in science teaching and learning process was conducted at leading senior high school in Batam Island. The respondents involved in the study were five science teachers of various subjects. The study was conducted in the school year 2007/2008. Data were collected from: questionnaires, interview, performance observations, and analysis of lesson plans,. Data analysis were done by descriptive and qualitative analysis. Based on the results, there were three models of reasoning assessment that developed in that school. The best model involved students on reflective and peer assessment. The best model assessment targets involved the whole higher order thinking skills i.e. analysis, evaluation, and synthesize. The best performance teacher used problem based reasoning items.

Keywords: reasoning assessment, science teaching and learning, Batam Island

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu dan teknologi pada abad ke 21 telah menyebabkan dampak-dampak negatif pada lingkungan. Kemampuan penalaran (berpikir kritis) diperlukan untuk menganalisis dan memecahkan masalah-masalah lingkungan. Kemampuan penalaran yang dibutuhkan menurut Marzano *et al.* (1994) meliputi kemampuan membuat keputusan dan kemampuan memecahkan masalah. Kemampuan berpikir kritis meliputi kemampuan menganalisis, mensintesis, membuat keputusan, memecahkan masalah dan kemampuan melakukan evaluasi secara kritis.

Kemampuan bernalar merupakan keterampilan berpikir yang dibutuhkan oleh siswa dan warga negara untuk hidup di lingkungan keluarga, sekolah, dan masyarakat secara berkualitas. Kerangka berpikir kritis menuntun anggota masyarakat untuk berpikir secara sistematis, analisis dan sintesis yang menuntunnya untuk terampil memecahkan masalah dan membuat keputusan-keputusan penting (Rutherford & Ahlgren, 1990).

Kemampuan penalaran (*reasoning ability*) sering dikemukakan dengan istilah lain yaitu kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan berpikir masuk akal dan reflektif yang difokuskan pada pemecahan masalah dan pengambilan keputusan. Tujuan berpikir kritis adalah mengevaluasi tindakan atau keyakinan yang terbaik (Ennis, 1996).

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa para guru di sekolah sangat kurang dalam menggunakan soal-soal berpikir tingkat tinggi. Para guru pada umumnya hanya menggunakan soal-soal untuk menilai level berpikir yang rendah (Gabel, 1993). Hasil penelitian Wulan (2007) juga menunjukkan bahwa pada umumnya calon guru biologi hanya menilai kemampuan berpikir pada level pengetahuan dan pemahaman.

Implementasi kurikulum di sekolah sering hanya mengembangkan keterampilan berpikir tingkat rendah (*lower-order cognitive skills, LOCS*) yaitu kemampuan mengingat informasi sederhana atau aplikasi sederhana dari pengetahuan atau teori pada situasi atau konteks yang mirip. Padahal kemampuan penalaran siswa dapat dikembangkan melalui tugas-tugas, latihan, dan masalah-masalah yang bersifat *ill-defined/structured* atau *open ended*. Masalah yang diajukan tersebut semestinya bersifat baru dan menantang proses berpikir analisis, sintesis, dan evaluatif. Strategi asesmen yang dikembangkan dalam implementasi kurikulum di kelas sangat menentukan bagi pengembangan kemampuan penalaran peserta



didik tersebut. Beberapa ahli telah mensyaratkan asesmen penalaran pada level kemampuan menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi (Marzano *et al.*, 1994; Stiggins, 1994; Anderson & Krathwohl, 2001)

Berdasarkan latar belakang penelitian tersebut, maka dirumuskan suatu masalah penelitian: "Bagaimanakah penerapan asesmen penalaran pada pembelajaran sains di Sekolah Menengah Atas (SMA) unggulan Pulau Batam?" Rumusan masalah tersebut dirumuskan ke dalam dua pertanyaan penelitian berikut: 1) kemampuan penalaran pada level apakah yang telah dinilai pada pembelajaran sains di Sekolah Menengah Atas (SMA) unggulan Pulau Batam?; 2) model-model asesmen penalaran seperti apakah yang telah dikembangkan pada pembelajaran sains di Sekolah Menengah Atas (SMA) unggulan Pulau Batam?

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif. Penelitian ini dilaksanakan di suatu Sekolah Menengah Atas unggulan di Pulau Batam. Sekolah tersebut dipilih sebagai tempat penelitian karena merupakan salah satu model pengembangan kurikulum berbasis penalaran (berpikir kritis) di Pulau Batam. Penelitian dilaksanakan pada tahun ajaran 2007/2008. Subyek penelitian adalah lima orang guru sains yang masing-masing mengampu matapelajaran yang berbeda (fisika, kimia, biologi). Pengumpulan data dilakukan melalui angket, wawancara, observasi pembelajaran dan pelaksanaan asesmen serta analisis rencana pembelajaran dan soal-soal evaluasi. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa asesmen penalaran (*reasoning assessment*) telah dilaksanakan di sekolah tersebut. Para guru sains (100 %) pernah atau telah menggunakan soal-soal penalaran pada tes formatif atau sumatif. Pada umumnya guru-guru sains tersebut menggunakan soal-soal penalaran pada level analisis (60 %), sebagian guru telah menggunakan soal-soal penalaran pada level analisis dan sintesis (20 %), sedangkan guru yang lainnya (20 %) telah menggunakan strategi asesmen penalaran untuk level kemampuan menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi. Guru sains dengan *performance* terbaik menggunakan soal-soal berbasis masalah (*problem based reasoning items*) yang menuntut kemampuan siswa pada level analisis, evaluasi, dan sintesis.

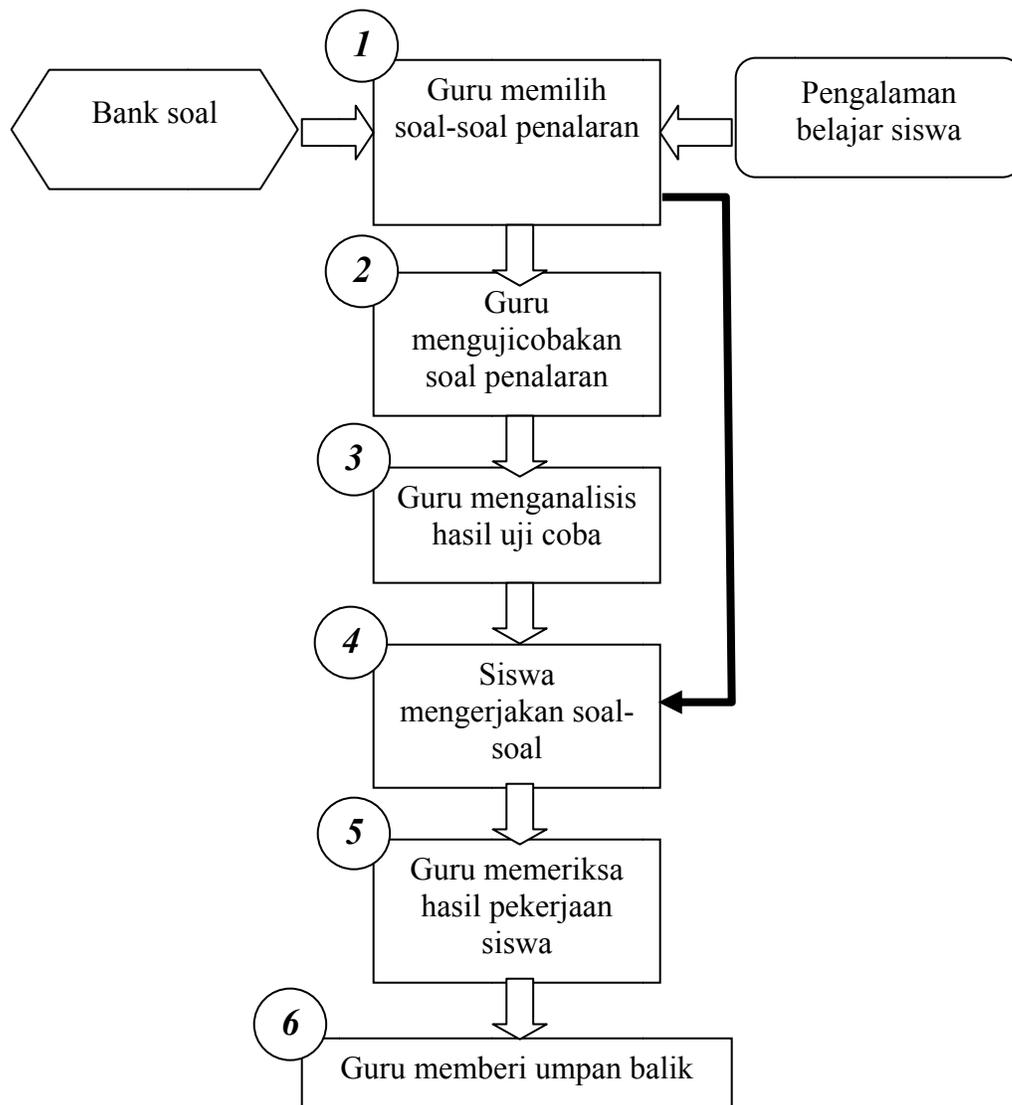
Model Asesmen Penalaran 1

Pada model asesmen penalaran yang pertama, guru menggunakan soal-soal penalaran yang telah ada pada Bank Soal. Guru kadang-kadang mengujicobakan dahulu soal-soal tersebut untuk kepentingan analisis dan perbaikan soal, tetapi kadang-kadang menggunakan langsung soal-soal tersebut. Model asesmen ini digunakan oleh guru untuk pelaksanaan tes formatif dan sumatif. Model asesmen penalaran yang dikembangkan oleh guru disajikan pada Gambar 1.

Model Asesmen Penalaran 2

Pada model asesmen penalaran yang kedua, guru menyusun sendiri soal-soal penalaran dengan mengacu pada kurikulum/ SK (Standar Kompetensi) dan KD (Kompetensi Dasar). Guru kadang-kadang mengujicobakan dahulu soal-soal tersebut untuk kepentingan analisis dan perbaikan soal, tetapi kadang-kadang juga menggunakan langsung soal-soal tersebut. Seperti halnya pada model asesmen pertama, Model asesmen ini digunakan oleh guru untuk pelaksanaan tes formatif dan sumatif. Pada model asesmen ini, guru seringkali kesulitan dalam menyusun soal-soal penalaran (*higher order thinking skills*). Pada penerapan model asesmen tersebut, guru mengaku seringkali tidak puas terhadap kualitas soal-soal

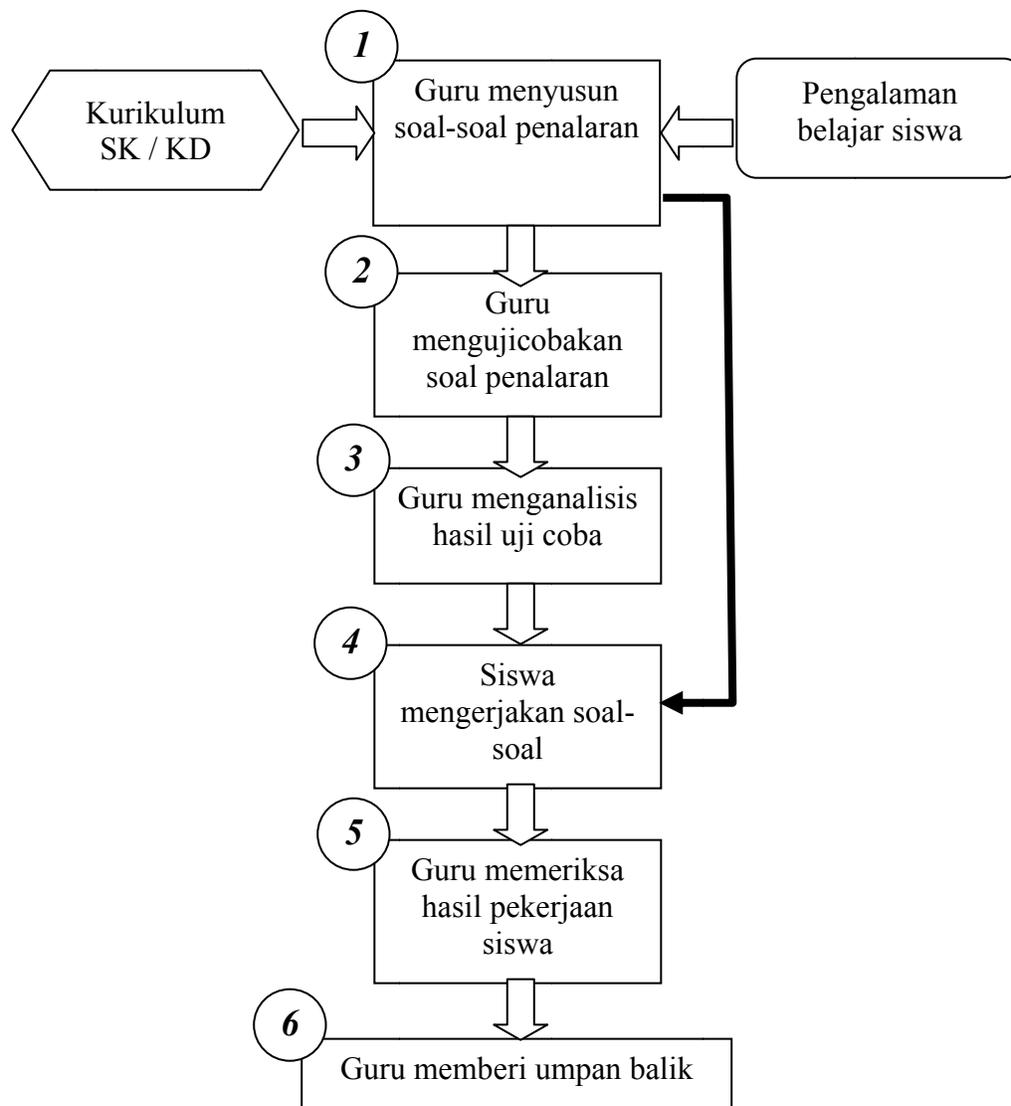
penalaran yang dibuatnya. Model asesmen penalaran yang dikembangkan oleh guru disajikan pada Gambar 2.



Gambar 1: Model Asesmen Penalaran 1

Model Asesmen Penalaran 3

Pada model asesmen penalaran yang ketiga, guru memilih soal penalaran dari bank soal atau menyusun sendiri soal-soal penalaran dengan mengacu pada kurikulum/ SK (Standar Kompetensi) dan KD (Kompetensi Dasar). Guru kadang-kadang mengujicobakan dahulu soal-soal tersebut untuk kepentingan analisis dan perbaikan soal, tetapi kadang-kadang juga menggunakan langsung soal-soal tersebut. Asesmen dilaksanakan secara berkelompok dan digunakan oleh guru tersebut untuk asesmen sehari-hari (*formative assessment*). Pada pelaksanaan asesmen tersebut, siswa dalam kelompok diminta untuk memeriksa kembali soal-soal yang telah dikerjakan oleh kelompoknya. Diantara kelompok kemudian bertukar hasil pekerjaan. Kelompok tersebut kemudian memeriksa hasil jawaban kelompok lainnya, menganalisis pekerjaan tersebut, dan menemukan kesalahan-kesalahan (bila ada) untuk kemudian dikomunikasikan kepada kelompok yang pekerjaannya diperiksa. Model asesmen penalaran yang dikembangkan oleh guru disajikan pada Gambar 3.



Gambar 2. Model Asesmen Penalaran 2

Berdasarkan data hasil penelitian, terdapat tiga model asesmen penalaran yang telah dikembangkan di sekolah tersebut. Model asesmen penalaran ketiga merupakan model asesmen penalaran terbaik karena telah melibatkan siswa dalam proses asesmen. Model asesmen ketiga melibatkan siswa untuk melakukan penilaian diri (*self assessment*) terhadap penalarannya dan penilaian sebaya (*peer assessment*) untuk menilai penalaran siswa lain. Dengan menilai kemampuan berpikir (penalaran) siswa lain, setiap siswa akan mengembangkan penalarannya sendiri. Penilaian diri yang dilakukan membuat siswa sadar atas kemampuan penalarannya sehingga dapat memperbaiki kelemahannya. Berkaitan dengan hal tersebut beberapa sumber (Stiggins, 1994; NRC, 1996, NSTA, 1998) telah mengemukakan tentang pentingnya *reflective assessment/self assessment* sebagai sarana asesmen yang otentik dan bermakna bagi siswa. Model asesmen ketiga juga dipandang unggul karena guru banyak menggunakan soal-soal berbasis masalah (*problem based items*). Meskipun memiliki banyak keunggulan, model asesmen ketiga masih memiliki kelemahan karena keterbatasannya dalam menilai penalaran secara individual. Aktivitas asesmen secara kelompok tersebut masih didominasi oleh siswa-siswa tertentu (siswa-siswa paling pandai dalam kelompoknya). Padahal Grace dan Cathy (1992) menyatakan bahwa *feedback* asesmen semestinya bersifat individu agar dapat mengembangkan potensi setiap peserta didik.



model asesmen ketiga merupakan model asesmen terbaik karena telah melibatkan siswa dalam melaksanakan *self assessment* dan *peer assessment*. Beberapa modifikasi masih diperlukan untuk mengembangkan model asesmen tersebut dari asesmen penalaran kelompok menuju asesmen penalaran individual. Para guru sains masih menghadapi kesulitan dalam menyusun sendiri soal-soal penalaran. Sebagian guru sains masih perlu mengembangkan kemampuan dan kepekaan dalam memilih soal-soal penalaran dari bank soal yang sesuai dengan tuntutan SK dan KD pada level SMA.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing*. New York: Longman.
- Ennis, R.H. (1996). *Critical Thinking*. New Jersey: Prentice Hall.
- Gabel, D.L. (1993). *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. New York: Macmillan Company.
- Grace & Cathy. (1992). *Portofolio and its use: A Developmentally Appropriate Assessment*. Washington DC: Office of Educational Research and Improvement (ED).
- Marzano, R.J., Pickering, D, Mctighe, J. (1994). *Assessing Student Outcomes: Performance Assessment Using the Dimensions of Learning Model*. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.
- NRC (National Research Council). (1996). *National Science Education Standards*. Washington: National Academy Press.
- NSTA (National Science Teacher Association) & AETS. (1998). *Standards for Science Teacher Preparation*.
- Rutherford, F.J. (1990). *Science for All Americans: Scientific Literacy*. New York: Oxford University.
- Stiggins, R.J. (1994). *Student-Centered Classroom Assessment*. New York : Macmillan College Publishing Company
- Wulan, A.R. (2007). *Pembekalan Kemampuan Performance Assessment kepada Calon Guru Biologi dalam Menilai Kemampuan Inquiry*. Disertasi. Bandung: UPI.



SCI-17

ENHANCING SCIENCE ASSESMENT BY PIONERING WORK OF SCHOOL OF INTERNATIONAL LEVEL ASSISTANSHIP PROGRAM ON SECONDARY LEVEL: HOW TO MEASURE STUDENT PERFORMANCE IN SCIENCE

Arif Hidayat¹, Cece Suparya², Nikki Rizki³, Wandu Praginda⁴
Omang Wirasmita⁵, Setiya Utari⁶,

^{1,5,6}) Department of Physics Education, UPI, Bandung
²) Math Teacher, RSBI Chairman Program, SMPN 1 Cimahi
⁴) P3G Jawa Barat
³) Physics Teacher, SMUN 1 Cianjur

ABSTRACT

In order to improve the quality of education and on the make success of 12 year basic education and 3 year for nest level in Indonesia, the government keep maintain efforts to increase school achievement so that can meet a demand with National Education Standard in particular on 1st-3rd secondary level (SMP) which standard items are : content, process, competence of graduate, educator man power, facilities and infrastructures, management, defrayal, and education assesment shall incline with a good program-line and periodic especially for mathematics and science subjects. How mathematics and science are taught and and learned especially important to measure student performance in science.

The program assesed the 100 Cimahi and Cianjur secondary level student's ability to perform scientific tasks in a variety of situation, ranging from those that affect their personal lives to wider issues for the community to the world that are : identifying scientific issues, explaining phenomena scientifically and using scientific evidence, which rooted in the concept of scientific literacy i.e: possesses scientific knowledge, understand the characteristic features of science, show awareness, and engages in scientific-related issues with the result: smile and frown reported.

Keywords : science assessment. Scientific literacy

INTRODUCTION

Today, knowledge of science and about science is more important than ever. Science is relevant to everyone's life and an understanding of science is an essential tool for people in achieving their goals(UNESCO: 2002, OECD: 2003). One of the 8 most important aspect of Education National Standar in Indonesia is Educational Assesment, with pioneering work of School of International Level (RSBI) tends on science.This makes how science is taught and learned especially important to be a spesific program that is held for regular (OECD: 2003).

This program examines the performances of 15-year-olds in key subject areas (science) as a wider range of learning system outcomes in the school for spesific and education system for a large in terms of student achievement, within a common OECD (Organisation for Economic Cooperation and Developmptment) or international framework according to the The RSBI Technical Guidelines from the government. The assistanship program is one of initiative from the school to collaborate with university as a consultant to assist their daily works to develop and keep in tracks as well.

The Program's assessment of students' scientific knowledge and skills is rooted in the concept of *scientific literacy*, defined as the extent to which an individual:



- Possesses scientific knowledge and uses that knowledge to identify questions, acquire new knowledge, explain scientific phenomena and draw evidence-based conclusions about science-related issues.
- Understands the characteristic features of science as a form of human knowledge and enquiry.
- Shows awareness of how science and technology shape our material, intellectual and cultural environments.
- Engages in science-related issues and with the ideas of science, as a reflective citizen.

The Program assessed students’ ability to perform scientific tasks in a variety of situations, ranging from those that affect their personal lives to wider issues for the community or the world. These tasks measured students’ performance in relation both to their science competencies and to their scientific knowledge. The Program assessed three broad science competencies:

- *Identifying scientific issues.* This required students to recognise issues that can be explored scientifically, and to recognise the key features of a scientific investigation.
- *Explaining phenomena scientifically.* Students had to apply knowledge of science in a given situation to describe or interpret phenomena scientifically and predict changes.
- *Using scientific evidence.* This meant interpreting the evidence to draw conclusions, to explain them, to identify the assumptions, evidence and reasoning that underpin them and to reflect on their implications.

It is important, but not sufficient, for students to understand scientific theories and facts well enough to explain phenomena scientifically. They must also be able to recognise which questions can be addressed scientifically and see how results can be used, in order to apply their scientific knowledge. This competencies require students to demonstrate, on the one hand, knowledge, cognitive abilities, and on the other, attitudes, values and motivation as they meet and respond to science-related issues.

Current thinking about desired outcomes of science education emphasises scientific knowledge (including knowledge of scientific approach to enquiry) and an appreciation of science’s contribution of society. This outcomes require an understanding of important concepts and explanation of science, and of the strength and limitations of science in the world. They imply a critical stance and reflective approach to science (Millar and Osborne, 1998). Such goals provide an orientation and emphasis for the science education of all people (Fensham, 1985)

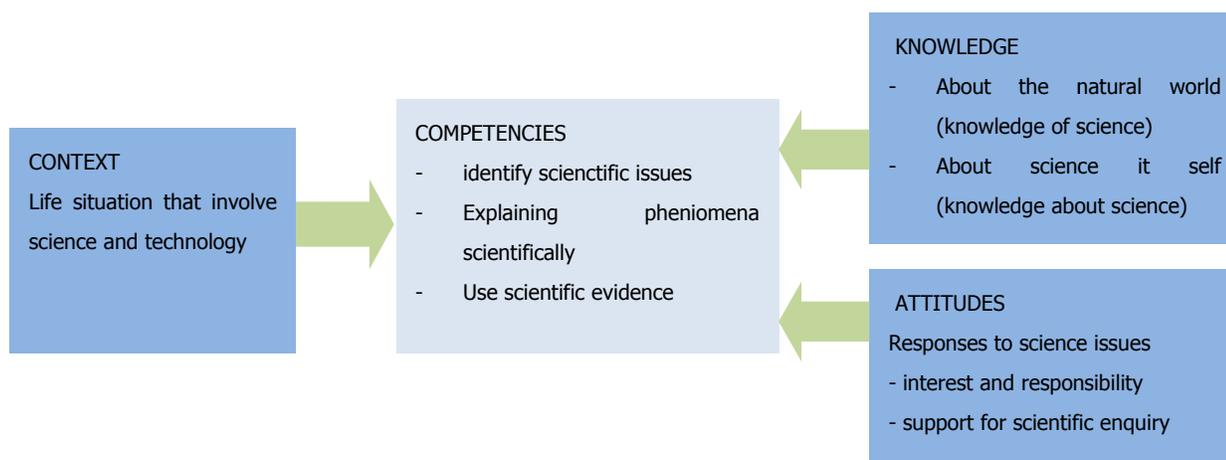


Figure 1. Framework Program’s for Science Assesment



The outcomes are hoped i.e:

- A basic profile of knowledge and skills among 15-year-old-students
- Trend indicator showing how results change overtime
- A valuable knowledge base for policy analysis and research

RESEARCH METHOD

This program examines the performances of 15-year-olds in key subject areas (science), collects contextual data from students school in Cimahi and Cianjur (both are cities in West Java) which representative samples of 100 (75% in Cianjur and 25% in Cimahi), 15-year-olds, students drawn in both cities and its regularity with updates are expected every three years. While most young people in Cimahi and Cianjur, also in Indonesia, continue their initial education beyond the age of 15, this is normally close to the end of the initial period of basic schooling in which almost young people follow a broadly common curriculum. It is useful to determine, at that stage, the extend to which they have acquired knowledge and skills that will have them in the future, including the individualised paths of further learning they may follow.

The knowledge and skills tested are defined not primarily in terms of a common denominator of national curricula but in terms of what skills are deemed to be essential for future life, and this is the most fundamental feature of program. School curricula are traditionally constructed largely in terms of bodies of information and techniques to be mastered. They traditionally focus less, within curriculum areas, on the skills to be developed in each domain for use generally in adult life. They focus even less on more general competencies, developed accros the curriculum, to solve problems and apply ideas and understanding to situations encountered in life. The assesment doesn't exclude curriculum-based knowledge and understanding, but it tests for it mainly in terms of acquisition of broad concepts and skills that allow knowledge to be applied.

The ten questions of paper-and-pencil tests are used, with assesments lasting a total of an hour for each student, emphasizes on testing in terms of mastery and broad concepts is particularly significant in life of the concern among city to develop human capital, which defines as: The knowledge, skills, competencies and other attributes embodied in individuals that are relevant to personal, social and economic well-being

How the program works are starting from establishing the assesment frameworks, developing the instruments, analysing and interpreting the results with in-depths teacher peer reviews, and supported by teacher and school consultant based on OECD assesment as suggested by The RSBI Technical Guidelines. The program have been run since 2 months ago with current step have finished develop the instrument, contents and science assesment expert sharing. All of the instuments are ready to be tested to the students with scaled student proficiency in science well prepared.

RESULTS AND DISCUSSION

The Program tasks required scientific knowledge of two kinds:

- *Knowledge of science*. This entailed an understanding of fundamental scientific concepts and theories, in core scientific areas. The four content areas covered in program were "Physical systems", "Living systems", "Earth and space systems", and "Technology systems", representing key aspects of understanding the natural world.
- *Knowledge about science*. This included understanding the purposes and nature of scientific enquiry and understanding scientific explanations, which are the results of scientific enquiry. One



can think of enquiry as the means of science (how scientists obtain evidence) and of explanations as the goals of science (how scientists use data).

A sample of program science questions

The three science questions shown here illustrate the range of questions used in the program, in six different dimensions:

1. First, they show the different *competencies* that students needed. The *CLOTHES* question involves identifying which issues can be scientifically investigated and the *GREENHOUSE* question relates to scientific explanations, while *ACID RAIN* requires understanding of how to use evidence to support a conclusion.
2. Second, they are of different *difficulty levels*, ranging from the very difficult *GREENHOUSE* question, which requires students not only to understand scientific methods but also to deal with abstract concepts and relationships, to the much easier *ACID RAIN* question, where several obvious cues allow students to draw a simple conclusion.
3. Third, they require different *knowledge categories*. *CLOTHES* involves *knowledge about science* (the nature of scientific enquiry) and *GREENHOUSE* and *ACID RAIN* *knowledge of science* ("Earth and space systems" and "Physical systems", respectively).
4. Fourth, they represent three areas of *scientific application*, specifically "Frontiers of science and technology" (*CLOTHES*), "Environment" (*GREENHOUSE*) and "Hazards" (*ACID RAIN*).
5. Fifth, they are drawn from different *contexts*. The issues they raise are of *social* (*CLOTHES*), *global* (*GREENHOUSE*) and *personal* (*ACID RAIN*) relevance.

Finally, these examples show the main *question types* used in the programme: multiple-choice questions in simple and complex forms (*ACID RAIN* and *CLOTHES*, respectively) and an open response question (*GREENHOUSE*). The items are organised in group based on a passage setting out a real-life situation. Those examples are provided in appendix A and the assessment program categories of *knowledge of science* and *knowledge about science* can be found in appendix B.

Figure2. Students Proficiency in Science

Smiles that can be discusses are:

- Teachers are enthusiastic with the program, including the principal in Cimahi with a good support.
- For the contents, we are helped by science expert from Colorado Spring, US and University of Warsaw, Poland for their suggested science assessment format and reasons according to OECD PISA results so that the question have similar or equivalent qualities with international science assessment
- We also have a great concern with the matters for its contents and good responses from the schools
- Frowns that we found are:
- Even we are going to implement the program in School of International Level (SBI), we are not sure for 100 % that student can understand the question that is deliver in English-formatted text.
- One hand, it is a good progress while the questions have an international level, but in other hand we still consider about it difficulty level for the pupils. It is a hard choice to imagine for the results that we are predicted. In other hand, we shall do such things to recognize our educational processes and compare it with others based on the result of the assessment



Figure 2: Students Proficiency in Science

	Lower score limit	Percentage of student's able to answer questions at each of level or above (program average)	What students can typically do at each level on the science scale
6	707,9	%	At Level 6, students can consistently identify, explain and apply scientific knowledge and <i>knowledge about science</i> in a variety of complex life situations. They can link different information sources and explanations and use evidence from those sources to justify decisions. They clearly and consistently demonstrate advanced scientific thinking and reasoning, and the demonstrate willingness to use their scientific understanding in support of solutions to unfamiliar scientific and technological situations. Students at this level can use scientific knowledge and develop arguments in support of recommendations and decisions that centre on personal, socio-economic, or global situations.
5	633,3	%	At Level 5, students can identify the scientific components of many complex life situations, apply both scientific concepts and <i>knowledge about science</i> to these situations, and can compare, select and evaluate appropriate scientific evidence for responding to life situations. Students at this level can use well developed inquiry abilities, link knowledge appropriately and bring critical insights to situations. They can construct explanations based on evidence and arguments based on their critical analysis.
4	558,7	%	At Level 4, students can work effectively with situations and issues that may involve explicit phenomena requiring them to make inferences about the role of science or technology. They can select and integrate explanations from different disciplines of science or technology and link those explanations directly to aspects of life situations. Students at this level can reflect on their actions and they can communicate decisions using scientific knowledge and evidence.
3	484,1	%	At Level 3, students can identify clearly described scientific issues in a range of contexts. They can select facts and knowledge to explain phenomena and apply simple models or inquiry strategies. Students at this level can interpret and use scientific concepts from different disciplines and can apply them directly. They can develop short statements using facts and make decisions based on scientific knowledge.
2	409,5	%	At Level 2, students have adequate scientific knowledge to provide possible explanations in familiar contexts or draw conclusions based on simple investigations. They are capable of direct reasoning and making literal interpretations of the results of scientific inquiry or technological problem solving.
1	334,9	%	At Level 1, students have such a limited scientific knowledge that it can only be applied to a few, familiar situations. They can present scientific explanations that are obvious and follow explicitly from given evidence.

CONCLUSION

Science is the major testing domain for the first time in program. A major innovation is to include students' attitudinal responses towards scientific issues, not just in accompanying questionnaire but in additional questions about attitudes in scientific issues juxtaposed with test question relating to the same issues.

The definition of *science literacy* has its origin in the consideration of what 15-year-old- students should know, value and be able to do as preparedness for life in modern society with central of definition



are the competencies that are characteristic of science and scientific enquiry. The ability of students to perform these competences depends on their scientific knowledge, both knowledge of the natural world and knowledge about science itself, and their attitudes towards science-related issues.

The ratio of items assessing their knowledge about science enable separated scales, with described proficiency levels, to be constructed each of the competencies, or for the two types of knowledge and attitudes that are assessed with embedded items.

Acknowledgements

The author thanks for SMPN 1 Cimahi and SMAN 1 science teacher for useful discussion and encouragement, Rodger Bybee and science expert group for providing copies of their papers, Ewa Bartnik for suggesting some of the examples included in the present paper, I Made Padri and Physics Education Department for the supports inside.

REFERENCE

- Fensham, P.J (1985), "Science for All: A Reflective Essay". *Journal of Curriculum Studies* 17(4)
- Fensham, P.J (2000), "Time to Changes Drivers for Scientific Literacy", *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education* 2, 9-24.
- Fleming, R. (1989), "Literacy for a Technological Age", *Science Education* 73 (4)
- Gardner, P.L. (1975), " Attitudes to Science: A Review", *Studies in Science Education* 2
- Klopfer , L (1971), " A Structure for The Effective Domain in Relation to Science Education", *Science Education* 60
- Law, N. (2002), "Scientific Literacy: Charting the Terrains of Multifaceted Enterprise", *Canadian Journal of Science, Mathematics and Tecnology Education* 2, 151-176
- OECD (1999), *Measuring Student Knowledge and Skills: A New Framework for Assesment*, OECD, Paris
- OECD (2000), *Measuring Student Knowledge and Skills: The PISA 2000 Assesment of Reading, Mathematical, and Scientific Literacy*, OECD, Paris
- OECD (2001), *Knowledge and Skills for Life: First result from PISA 2000*, OECD, Paris
- OECD (2002), *Reading for Change- Performance and Engagement Across Countries*, OECD, Paris
- OECD (2003a), *The PISA 2003 Assesment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*, OECD, Paris
- OECD (2003b), *Definition and Selection of Competencies: Theoretical and Conceptual Foundation*, Summary of The Final Report "Key Competencies for a Succesfull Life and Well-Functioning Society", OECD, Paris
- OECD (2004), *Learning for Tomorrow's World – First Results from PISA 2003*, OECD, Paris
- OECD (2005), *Are Students Ready for A Technology-Rich World? What PISA Studies Tell Us*, OECD, Paris
- Osborne, J., Simson and S. Collin (2003) "Attitudes towards Science: " A Review of the Literature and its Implications", *International Journal of Science Education* 25 (9)
- UNESCO (1993), *International Forum on Scientific and Technological Literacy for All: Final Report*, UNESCO, Paris
- UNESCO (2003), "UNESCO and the International Decade of Education for Sustainable Development (2005-2015)", *UNESCO International Sciecnce, Technology & Environmental Education Newsletter*, vol. XXVIII, no. 1-2, UNESCO, Paris
- UNESCO (2005), *International Implementation Scheme for the UN Decade of Educationa and for Sustainable Development*, UNESCO, Paris



SCI-18

IDENTIFICATION OF SCIENCE MISCONCEPTION THROUGH PROCESS SKILL EXERCISE

Sarwanto*, Achmad A. Hinduan**, A. Rusli**
(*UNS, **IEU, **Unpar)

ABSTRACT

Learning science in elementary school is the basis forming of fundamental concept. Misconception at elementary school students will be brought at ladder education. Many misconception at elementary school teachers are found by science process skill practice. Misconception at elementary school teachers are caused by the teachers have never done experiment, mistakes when they give the meaning of books, and wrong prediction to natural phenomena. Practice of process skill for elementary school teachers effectively to lessen the misconception. Identifying of misconception cause the teacher very enthusiastic to follow the practice of process skill.

Keyword: practice of process skill, learning science in elementary schools, elementary teachers misconception.

PENDAHULUAN

Ditemukan banyak kesalahan konsep pada mahasiswa pendidikan Fisika FKIP Universitas Sebelas Maret Surakarta. Kesalahan konsep ini teridentifikasi saat para mahasiswa melakukan latihan mengajar (mikro teaching). Dilakukan penelusuran kesalahan konsep ini ke jenjang pendidikan yang lebih rendah (SMA dan SMP). Dilakukan juga penelusuran identifikasi kesalahan konsep pada guru sekolah dasar.

Fakta yang terjadi di lapangan menunjukkan pembelajaran IPA di Indonesia khususnya sekolah dasar masih banyak dilakukan secara verbalistik, disajikan dengan metode ceramah yang menuntut siswa untuk mengenal banyak peristilahan IPA secara hafalan tanpa makna (Liliasari, 2007). Metode pembelajaran IPA yang tidak tepat ini dapat memicu timbulnya miskonsepsi (Wilantara, 2003). Miskonsepsi adalah pengertian yang tidak akurat akan konsep, penggunaan konsep yang salah, klasifikasi contoh-contoh yang salah, kecacauan konsep-konsep yang berbeda dan hubungan hierarkis konsep-konsep yang tidak benar (Suparno, 1998). Miskonsepsi akan mengakibatkan interpretasi konsep-konsep dalam suatu pernyataan yang tidak dapat diterima (Novak, 1984), tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima oleh para ilmuwan (Van den Berg, 1991).

Demikian juga pembelajaran IPA guru sekolah dasar di Indonesia pada umumnya dilakukan secara ceramah. Ini dilakukan dengan berbagai alasan, antara lain waktu, peralatan, dan keterampilan. Keterampilan melakukan percobaan bagi guru sekolah dasar ternyata yang paling perlu untuk segera diperbaiki. Sehingga dilakukan pelatihan keterampilan melakukan kegiatan pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses. Diharapkan setelah mengikuti latihan keterampilan proses ini, guru mampu melakukan percobaan dengan baik, membuat media pembelajaran, dan mampu mengelola waktu pembelajaran dengan baik.

Kegiatan latihan keterampilan proses ini diselenggarakan selama sembilan hari dibagi menjadi tiga tahap. Masing-masing tahap pelatihan adalah tiga hari. Selang waktu antara tahap pelatihan adalah dua minggu. Ini dimaksudkan agar hasil pelatihan dapat diimplementasikan dalam pembelajaran di kelas. Selain itu juga memberikan kesempatan kepada guru untuk mengenali permasalahan yang ditemukan selama implementasi, dan dapat dipecahkan saat kembali mengikuti pelatihan pada tahap berikutnya.

Saat melakukan kegiatan latihan keterampilan proses ini, ditemukan banyak sekali kesalahan konsep. Berbagai alasan diungkapkan oleh guru sehingga terjadi kesalahan konsep. Oleh karena itu dalam makalah



ini akan dibahas mengenai tipe kesalahan konsep yang ditemukan dan cara memperbaiki kesalahan konsep tersebut.

Selain faktor metode pembelajaran, miskonsepsi juga dapat muncul dari intuisi yang salah dari pengalaman sehari-hari, faktor bahasa (Wilantara, 2003), penafsiran umum melalui pengamatan langsung yang tidak sesuai dengan ilmuwan (Van den Berg, 1991). Miskonsepsi mungkin pula diperoleh melalui proses pembelajaran pada jenjang pendidikan sebelumnya. Sejumlah miskonsepsi bersifat sangat sulit dihilangkan (resistan), walaupun telah diusahakan untuk menyangkalnya dengan penalaran yang logis dengan menunjukkan perbedaannya dengan pengamatan-pengamatan sebenarnya. Penyebab dari sebuah miskonsepsi resistan pada seseorang karena setiap orang membangun pengetahuan persis dengan pengalamannya.

Pengetahuan yang dibangun dari informasi verbal atau dari membaca rentan terhadap miskonsepsi. Penafsiran yang salah terhadap informasi verbal maupun bacaan mudah memunculkan miskonsepsi. Ini sering terjadi pada guru sekolah dasar. Sebagian besar guru sekolah dasar bukan guru bidang studi tetapi guru kelas. Sebagai guru kelas, mereka diharapkan memiliki kompetensi pada semua mata pelajaran. Sedikit sekali guru yang mampu menguasai baik isi maupun strategi pembelajaran dari masing-masing mata pelajaran (Darmadji, 2003; Hadara, 2003). Rendahnya penguasaan konsep IPA guru sekolah dasar memungkinkan terjadinya miskonsepsi.

Miskonsepsi dapat diidentifikasi dan dideteksi dengan peta konsep, tes esai, interview klinis, dan diskusi kelas. Kegiatan pembelajaran yang dimulai dengan konflik kognitif juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi. Orang akan menunjukkan konsepsi yang ada dalam pikirannya ketika mendapatkan konflik kognitif. Jika seseorang ragu terhadap kebenaran gagasannya, maka dapat diharapkan akan merekonstruksi gagasan atau konsepsinya sehingga pada akhir proses pembelajaran akan diperoleh pengetahuan ilmiah. Pengetahuan ilmiah ini memiliki konsistensi internal yang tinggi sehingga dapat diadaptasikan pada permasalahan lain yang identik.

Salah satu cara untuk mengubah miskonsepsi adalah dengan jalan mengkonstruksi konsep baru yang lebih sesuai (Bodner, 1986). Kegiatan percobaan, demonstrasi, maupun simulasi yang dilakukan dengan keterampilan proses dapat digunakan untuk mengkonstruksi konsep baru. Konsep baru yang dibangun melalui kegiatan keterampilan proses akan memiliki daya tahan yang lama dan lebih mantap dibandingkan informasi verbal serta menghindarkan dari terjadinya miskonsepsi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode diskriptif analitik. Sampel terdiri atas guru-guru sejumlah 34 orang dari salah satu kecamatan di kabupaten Wonogiri. Penelitian dilakukan selama 3 bulan, mulai dari identifikasi masalah hingga implementasi pada pembelajaran di kelas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Guru sudah memiliki konsep IPA yang diperolehnya ketika belajar di sekolah menengah dan kuliah. Hambatan yang ditemukan pada pelatihan keterampilan proses adalah kebiasaan dalam melakukan percobaan. Guru cenderung ingin segera dapat hasilnya dan sudah menebak hal yang akan terjadi dalam percobaan sesuai konsep yang dimilikinya. Akibatnya observasi selama berlangsungnya percobaan kurang diperhatikan. Keadaan ini terjadi pada kegiatan awal pelatihan. Hambatan yang ditemukan ini diperbaiki dengan melatih kesabaran dan ketelitian guru pada saat melakukan percobaan.

Hambatan latihan keterampilan proses yang lain berhubungan dengan karakteristik pendidikan orang dewasa. Orang dewasa dalam belajar memiliki pengalaman, konsep diri, kesiapan belajar dan orientasi belajar. Sehingga dalam melakukan percobaan banyak ditemukan kesalahan-kesalahan yang



berhubungan dengan pengalamannya. Kesalahan-kesalahan yang teridentifikasi saat melakukan percobaan dirangkum pada tabel 1.

Tabel 1: Kesalahan Konsep yang Teridentifikasi

No	Konten	Penyebab	Upaya memperbaiki
1	Isi termometer	Belum pernah membandingkan termometer dari raksa dengan termometer dari alkohol	Menunjukkan termometer dari alkohol dan raksa dan membandingkan sifat fisisnya
2	Cara menggunakan termometer	Meniru paramedis ketika menggunakan termometer badan	Mengidentifikasi perbedaan termometer badan dan termometer percobaan (kit)
3	Jenis skala termometer	Termometer yang ada di sekolah hanya memiliki satu jenis skala	Menunjukkan sebuah termometer yang memiliki 2 jenis skala dan mencari hubungan antara kedua skala
4	Mendidih	Kurang jelasnya perbedaan antara mendidih dan menguap	Melakukan percobaan pemanasan air sampai menunjukkan air dalam keadaan mendidih
5	Pemanasan udara	Belum mengetahui perbedaan ruang terbuka dan ruang tertutup terhadap tekanan udara yang dipanaskan	Membandingkan percobaan pemanasan ruang terbuka dan ruang tertutup
6	Pemuaian air	Turunnya permukaan air dalam bejana sesaat dipanaskan dianggap sebagai peristiwa anomali air	Mendiskusikan proses berpindahnya kalor dari pembakar spiritus ke air. Melakukan percobaan anomali air
7	Gaya pada satu katrol tetap	Mengangkat beban menggunakan satu katrol tetap dengan arah gaya tarikan ke bawah terasa lebih mudah daripada diangkat langsung	Menunjukkan besar gaya untuk mengangkat beban menggunakan satu katrol tetap dengan berbagai arah gaya tarikan.
8	Rotasi bulan dan rotasi bumi	Menganggap rotasi bulan lebih cepat daripada rotasi bumi, karena bulan adalah satelit bumi.	Mengamati permukaan bulan yang menghadap bumi selalu tetap, dan mendemonstrasikan gerakan bulan bersama bumi mengelilingi matahari
9	Gerhana bulan	Media demonstrasi gerakan bumi, bulan, dan matahari di sekolah menunjukkan setiap purnama terjadi gerhana bulan	Menyimulasikan gerakan bumi, bulan dan matahari dengan bidang ekliptika bulan membentuk sudut 6° terhadap bidang ekliptika bumi.
10	Gerak semu matahari	Bumi dianggap mengalami gerak "mengangguk" yang periodik setiap tahun agar lintasan matahari terlihat bergeser.	Mendemonstrasikan gerakan bumi saat berevolusi menggunakan globe. Arah sumbu rotasi globe dan kemiringan tetap selama berevolusi.
11	Arah rotasi bumi	Posisi kutub utara pada globe selalu di atas, sehingga saat berotasi selalu tampak berlawanan putar jarum jam.	Mengubah posisi pengamat tidak selalu di atas kutub utara, tetapi juga di atas kutub selatan.
12	Perubahan kenampakan bulan	Fase-fase bulan terbentuk karena perubahan bayang-bayang bumi yang menutupi permukaan bulan	Mendemonstrasikan gerakan bulan saat mengelilingi bumi dan mengamati daerah terang dan daerah gelap di bulan tersebut.
13	Tinggi rendah bunyi dari sumber botol	Botol yang dibunyikan dengan cara berbeda menghasilkan bunyi yang berbeda	Mengidentifikasi getaran pada benda tersebut yang menyebabkan jadi sumber bunyi.
14	Bayangan yang dibentuk cermin datar	Bayangan tangan kanan dan kiri tampak terbalik ketika bercermin sehingga dianggap sifat bayangan yang dibentuk cermin datar adalah terbalik kanan-kiri.	Mendemonstrasikan dengan spidol dalam posisi sejajar permukaan cermin datar dan mengamati bayangannya
15	Nyala lampu pada rangkaian seri	Menganggap lampu yang dekat dengan kutub + mendapat arus listrik lebih dahulu dan lebih besar sehingga menyala paling terang	Mendemonstrasikan beberapa lampu dirangkai seri dan mengukur kuat arus yang mengalir pada tiap lampu.
16	Susunan baterai	Kebiasaan menggunakan dua baterai dalam rangkaian, ketika salah satu baterai dibalik dianggap muatan listrik saling bertumbukan sehingga arus tidak mengalir.	Mendemonstrasikan rangkaian tiga baterai dengan satu baterai dibalik, dan membandingkannya dengan nyala lampu dari satu baterai.



Berdasarkan hasil temuan di atas, penyebab kesalahan konsep pada guru dapat diidentifikasi menjadi: 1). Meniru orang yang menggunakan alat yang memiliki karakteristik tidak sama. 2). Tidak adanya sarana pembelajaran yang sesuai dengan konsep, sehingga guru hanya beberapa peristiwa fisis diungkapkan berdasarkan intuisi guru. 3). Kurangnya bahan bacaan/buku teks bagi guru SD, buku yang dipakai guru mengajar sama dengan buku yang dipakai siswa dalam belajar. 4). Kurang tanggapnya guru terhadap peristiwa alam dilingkungannya.

Kesalahan konsep yang teridentifikasi ini dapat diperbaiki melalui latihan keterampilan proses. Latihan keterampilan proses ini dapat dilakukan dengan percobaan, demonstrasi, dan simulasi. Pengalaman ketika melakukan percobaan untuk mengkonstruksi konsep-konsep baru merupakan salah satu cara mengubah kesalahan konsep (Bodner, 1986). Teridentifikasinya kesalahan konsep juga menumbuhkan motivasi intrinsik yang cukup tinggi bagi peserta pelatihan. Guru memberikan komentar, seharusnya dalam melakukan pembelajaran IPA sangat diperlukan kegiatan percobaan agar tidak banyak terjadi kesalahan konsep.

Kit IPA diperlukan sebagai sarana untuk melakukan latihan keterampilan proses sains. Pelatihan ini telah menumbuhkan kesadaran pada guru dan kepala sekolah terhadap arti penting sebuah kit IPA sebagai komponen percobaan dan media pembelajaran IPA (tabel 2). Pada dasarnya semua sekolah sudah pernah mempunyai kit IPA melalui proyek inpres (sehingga kit ini sering juga dinamakan kit inpres). Namun, pemberian bantuan kit tersebut tidak diikuti dengan pelatihan penggunaannya dalam pembelajaran. Kit IPA tersebut jarang dipakai sebagai media pembelajaran. Sebagai contoh, saat awal pelatihan hanya 15 sekolah dari 34 sekolah yang memiliki kit dalam kondisi baik dan lengkap, empat sekolah diantaranya memiliki kit baru dan baru dibuka pada hari kedua pelatihan. Sebelas sekolah melakukan "kanibal" beberapa kit agar diperoleh satu kit yang baik. Satu sekolah tidak memiliki kit IPA, kemudian mendapat pinjaman dari kantor cabang dinas pendidikan. Setelah pelatihan tahap pertama selesai, tiga sekolah membeli kit baru dengan dana BOS (Bantuan Operasional Sekolah). Jadi, tidak adanya sosialisasi penggunaan kit mengakibatkan tidak digunakannya kit IPA dalam pembelajaran IPA. Dengan demikian, pemberian bantuan peralatan ke sekolah harus diikuti dengan sosialisasi penggunaannya agar dapat dimanfaatkan secara optimum. Keadaan ini tidak hanya terjadi di lokasi penelitian, tetapi juga daerah-daerah lain di Indonesia sebagaimana dilaporkan oleh Subijanto (2001).

Tabel 2: Media Pembelajaran yang Belum Digunakan

No	Nama Media Pembelajaran	Penggunaan	Alasan belum digunakan
1	Model bola langit	Menunjukkan letak rasi-rasi bintang	Belum tahu cara menggunakannya
2	Apron tatasurya	Media simulasi sistem tata surya	Belum tahu cara melakukan simulasi
3	Mikroskop siswa	Mengamati benda-benda kecil	Berjamur, takut merusakkan alat
4	Koleksi Batuan	Mengenal jenis-jenis batuan	Belum tahu cara menggunakannya
5	Higrometer	Mengukur kelembaban udara	Belum tahu cara menggunakannya

Selain kit IPA, beberapa sekolah memiliki media pembelajaran IPA tetapi belum pernah digunakan. Media tersebut disajikan pada tabel 2. Alat-alat ini pada umumnya sudah dimiliki oleh sekolah lebih dari lima tahun. Namun, karena tidak ada sosialisasi alat ini belum digunakan sebagai media pembelajaran. Media-media tersebut dilatihkan penggunaannya pada pelatihan tahap dua dan tahap tiga. Media lain yang sudah ada di sekolah dan sering dipakai guru untuk media pembelajaran IPA adalah globe, namun guru mengalami kesulitan dalam penggunaannya. Banyaknya kesalahan dalam melakukan percobaan yang berhubungan dengan media dan sumber belajar sudah disadari oleh guru sebelum pelaksanaan pelatihan.



KESIMPULAN

Kesalahan konsep IPA tidak hanya terjadi pada siswa saja tetapi juga berasal dari guru. Kesalahan konsep yang terjadi pada guru khususnya guru SD akan menyebabkan kesalahan konsep pada siswanya. Kesalahan konsep ini dapat diidentifikasi dengan latihan keterampilan proses. Untuk memperbaiki kesalahan konsep dapat dilakukan dengan keterampilan proses melalui percobaan, simulasi dan demonstrasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bodner, G. M. (1986). Constructivism a theory of knowledge. Purdue University. *Journal of Chemical Education*. 63, (10).
- Darmadji. (2007). Mendongkrak nilai ujian kendali mutu dengan tim sukses di SDN Wotsogo 01 Kecamatan Jatirogo. *Laporan Penelitian* Dinas Pendidikan Kabupaten Tuban. Tidak Dipublikasikan.
- Hadara, A. (2003). Pelajaran muatan lokal. *Makalah* disampaikan pada Kongres kebudayaan V Tahun 2003. Bukittinggi, 20 - 23 Oktober 2003
- Liliasari. (2007). "Scientific Concepts and Generic Science Skills Relationship in the 21st Century Science Education". Makalah Seminar Internasional Pendidikan IPA. Bandung tanggal 27 Oktober 2007.
- Novak, J.D and Bob Gowin. 1985. *Learning How to Learn*. Cambridge University Press.
- Suparno, S.J. (1998). *Miskonsepsi (Konsep Alternatif) Siswa SMU dalam Bidang Fisika*. Yogyakarta : Kanisius
- Van den Berg, Ed. (1991). *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi*. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana
- Wilantara, I. P. E. (2003). Implementasi model belajar konstruktivis dalam pembelajaran fisika untuk mengubah miskonsepsi ditinjau dari penalaran formal siswa. Laporan Penelitian PPS IKIP Singaraja. [Online], Tersedia: <http://www.damandiri.or.id/file/iputuekaikipsingbab4.pdf>.



SCI-19

THE STUDY OF SCANNING EFFECTIVENESS MANAGEMENT OF SMA SCIENCE LABORATORY AS A TRAINING DEVELOPMENT PROGRAM NECESSITY

Mamat Supriatna
(P4TK IPA Bandung)

*This research entitles " The Study of Scanning Effectiveness Management of SMA Science Laboratory as a Training development program necessity". The problem are how headmaster supporter factors, science teacher, and education personnel effectively arranged Science laboratory management in cultivate school of P4TK IPA? What constraints pursuing the arrangement of management of science laboratory in SMA as a cultivate school of P4TK IPA? And what is education and training program characteristic done by P4TK IPA to increase management effectiveness of science laboratory in SMA? This research is a survey study of management effectiveness scanning science laboratory in SMA that has an aim to obtain a description about management effectiveness of science laboratory in Senior High School in the case of planning, execution, and observation of management of science laboratory in SMA. The theories are around *the meaning of laboratory*, Laboratory function, Effectiveness of Laboratory function, Science Laboratory Management, relevant research which *conducted*, and training program in PPPPTK IPA.*

*The findings are (1) in general P4TK Cultivate School of SMAN has inadequate science laboratory rooms; (2) in general the quality of the management of every SMAN that doesn't constructed by P4TK IPA still needs to be improved; (3) the management activity doesn't based on standard or clear management guidance; (4) most of SMA Cultivate School don't have personal laboratory organizer; (5) Reparation equipments and laboratory technician do not available; (6) inexistence of the same perception among school personnel involving at *laboratory management*; and (7) the importance of performing a training *program* for laboratory organizer based on requirement and level of science teacher thinking. In the effort of fulfilling and increasing arrangement of management of science laboratory in SMA is submitted by some suggestions as follows : It is needed a standard of laboratory management arrangement nationally, the center of laboratory equipment reparation of which can increase the fund efficiency which must be released by school in obtaining laboratory equipment, and it is expected there is further study to construct every personnel involved in science laboratory management (Headmaster, Science Teachers, and Laboratory assistance) in choosing the training requirement.*

Keywords: Effectiveness, Science Laboratory, Requirement Analysis, training program

PENDAHULUAN

Penelitian ini berjudul "**Studi Penelusuran Keefektifan Pengelolaan Laboratorium Sains SMA sebagai Analisis Kebutuhan Pengembangan Program Diklat**" yang didasarkan pada pemikiran bahwa pengelolaan laboratorium yang baik dan efektif akan menunjang pencapaian proses belajar mengajar Sains dengan baik dan efektif pula sesuai dengan tuntutan kurikulum yang berlaku serta dalam rangka mengusahakan tercapainya tingkat pemahaman dalam pembelajaran Sains yang optimal sehingga mencakup cara belajar mengajar Sains yang aktif, kreatif, dan menyenangkan di sekolah sesuai dengan kemajuan di bidang IPTEK.

Dalam penanganan diklat pengelola laboratorium diperlukan perencanaan yang dimulai dengan melakukan "*self assessment*", menganalisis kebutuhan, dan merumuskan masalah yang kemudian dikonseptualisasikan dalam visi ke depan, dan disusun program-program yang jelas yang mampu mengakomodasi perkembangan di lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui tingkat efektivitas pengelolaan laboratorium Sains yang dilakukan oleh pengelola laboratorium Sains SMA di



sekolah; 2) mengetahui faktor-faktor pendukung Kepala Sekolah, guru sains, dan personil lainnya dalam pelaksanaan pengelolaan laboratorium IPA di sekolah Binaan P4TK IPA; 2) mendeskripsikan kendala-kendala dalam pelaksanaan pengelolaan laboratorium sains di SMA binaan P4TK IPA; 3) mendeskripsikan karakteristik program pendidikan dan latihan yang dibutuhkan oleh guru Sains dan pengelola laboratorium Sains (pengelola/teknisi) untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan laboratorium Sains di SMA.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dimaksudkan untuk meneliti pengaruh pengelolaan laboratorium Sains di SMA terhadap efektivitas pemakaian laboratorium Sains di SMA. Untuk mencapai maksud tersebut, digunakan metode survey dengan mendeskripsikan serta menganalisis efektifitas pengelolaan laboratorium di SMA Binaan P4TK IPA. Populasi penelitian ini adalah SMA binaan P4TK IPA yang tersebar di 7 propinsi. Sesuai dengan dana dan waktu yang tersedia ditetapkan yaitu 18 SMA sebagai sampel penelitian yang diambil dari 6 propinsi. Sumber informasi dari penelitian ini adalah guru sains yang menjadi binaan P4TK IPA, Kepala Sekolah, laboran, dan situasi tiap laboratorium sains yang berada di sekolah binaan tersebut. Informasi-informasi dari guru sains, kepala sekolah, dan laboran dikumpulkan melalui teknik wawancara. Informasi dari guru dan laboran dikumpulkan juga melalui angket, sedangkan informasi mengenai situasi laboratorium sains dikumpulkan melalui observasi langsung. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah melalui angket, wawancara, observasi, dan studi dokumentasi untuk memperoleh data tentang pendapat pengelola laboratorium, guru sains, kepala sekolah, dan laboran sains tentang keefektifan pemanfaatan laboratorium dalam pembelajaran Sains. Saran-saran dari guru, kepala sekolah, laboran, dan unsur-unsur yang terkait akan dideskripsikan menurut daftar deskriptor yang tercantum dalam kuesioner.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peninjauan laboratorium SMA binaan PPPPTK IPA yang tersebar di 7 provinsi, untuk melihat efektivitas pengelolaan laboratoriumnya serta alternatif untuk penanggulangannya. Ada empat aspek yang dibahas, yaitu kondisi laboratorium sains, pentingnya keberadaan petunjuk pelaksanaan pengelolaan laboratorium sains, perlunya keberadaan unit perbaikan (reparasi) alat, serta pembinaan pengelolaan laboratorium.

Kondisi Laboratorium Pendidikan Sains SMA di Sekolah binaan P4TK IPA

Menurut hasil observasi, tiap SMAN binaan yang menjadi objek penelitian telah memiliki bangunan laboratorium sains. Untuk laboratorium fisika (100%) dan kimia dan biologi yang terpisah hanya 11,1%. Gabungan antara lab biologi dan kimia adalah (88,8%).

Permasalahan yang tampak dari kondisi laboratorium yang diamati di antaranya adalah sebagian besar sekolah mendapat kesulitan dalam pengaturan jadwal penggunaan laboratoriumnya, pembagian alat, dan mengadakan persiapan di dalam laboratorium yang belum terpisah antar bidang studi yang sebagian besar masih bergabung.

Sarana laboratorium yang perlu ada tambahan/dilengkapi adalah peralatan proses belajar mengajar yang dituntut dalam (standar isi dan standar kompetensi) serta tututan penilaian proses ilmiah di dalam laporan siswa bidang studi sains. Peralatan tersebut yang lebih penting bukan semata-mata harus berkualitas tinggi, namun dapat menjelaskan konsep yang akan diterapkan terhadap anak didik.

Di dalam laboratorium sains, terdapat pula peralatan elektronik yang sangat peka dan mudah rusak jika terkena uap berasal dari zat-zat kimia yang ada di sekitarnya. Untuk memelihara alat tersebut diperlukan penempatan khusus yaitu dengan adanya penambahan lemari. Hal lain yang dipandang penting adalah perlu adanya rehabilitasi bak cuci karena bak cuci ini sesuatu yang paling penting adanya di



laboratorium. Data lapangan menunjukkan bahwa kerusakan alat-alat laboratorium di antaranya bermula karena peralatan tidak dicuci akibat kurang lancarnya pasokan air di bak cuci.

Pentingnya Standar Pelaksanaan bagi Pengelolaan Laboratorium Sains

Data dari hasil observasi menunjukkan bahwa pola pengelolaan laboratorium sains sangat beragam. Kebebasan mengembangkan pola pengelolaan laboratorium sains yang sesuai dengan kondisi sekolah memang perlu ditumbuhkan dengan sistem MPMBS. Akan tetapi, hendaknya pola pengelolaan laboratorium sains yang dikembangkan di tiap sekolah binaan tidak menurunkan kualitas pengelolaan itu sendiri karena terlalu terdeterminasi oleh kondisi sekolah dan dana sekolah untuk pelaksanaan operasional laboratorium. Ada yang perlu diperhatikan dalam masalah struktur organisasi pengelolaan laboratorium. 55,5% SMAN di sekolah binaan yang mempunyai struktur organisasi laboratorium sains yang tertulis secara eksplisit. Sementara itu 27,7 % SMAN mengkomunikasikan struktur organisasi secara lisan dalam rapat sekolah, dan 16,6% malahan tidak menentukan struktur organisasi laboratorium.

Bukan dalam aspek organisasi saja ketidakseragaman pengelolaan laboratorium lainnya pun terjadi hal serupa. Pada aspek perencanaan misalnya, 47,2% SMAN binaan mengharuskan penanggung jawab laboratorium membuat rencana tertulis pembelian alat dan zat. 17% SMAN hanya menuntut rencana yang dikomunikasikan secara lisan dalam rapat dinas sekolah. Sementara itu, 34% mengharuskan tiap jenis laboratorium bidang studi mengajukan rencana masing-masing secara tertulis dan terprogram. Perangkat administrasi alat dan zat yang dibuat pengelola laboratorium sains SMA umumnya dapat dipandang belum memadai. Hanya sekitar 24% yang dapat dipandang lengkap. Sekitar 20% cara pencatatannya tidak teratur, dan bahkan sekitar 16% laboratorium SMAN binaan tidak dapat menunjukkan buku catatan inventaris alat.

Pada aspek pelaporan kepada Kepala Sekolah, 40,7% SMAN menuntut adanya laporan tertulis setiap akhir tahun ajaran. Sisanya cukup berupa catatan tentang alat yang rusak. Bahkan ada pula yang tidak dituntut dari pengelola laboratorium laporan dari hasil kerjanya. Dalam hal penyediaan dana, umumnya (73,6%) SMA binaan menganut pola pemberian dana atas usulan dari tiap koordinator laboratorium bidang studi. Jumlah dana yang diberikan bergantung pada keputusan Kepala Sekolah setelah melihat kebutuhan yang diajukan guru. Sementara itu, pengusulan pembelian barang dapat, dilakukan pada waktu yang tak tertentu. Hanya 16,2% SMAN yang menyediakan dana rutin, baik dari segi jumlah maupun waktu perbaikannya.

Gambaran kelemahan pengelolaan laboratorium yang diuraikan di atas, baik pada aspek perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengawasan, sangat mungkin terjadi sebagai akibat dari ketidakjelasan penuntun atau petunjuk pengelolaan laboratorium yang baku (standar Pengelolaan Laboratorium).

Keberadaan standar pedoman pengelolaan laboratorium sains SMA berfungsi ganda. Pertama, juklak tersebut menjadi pedoman teknis bagi pekerjaan setiap personil laboratorium. Kedua memberikan kejelasan tentang apa yang harus dilakukan tiap personil laboratorium untuk memudahkan Kepala Sekolah dalam mengevaluasi prestasi kerja anak buahnya serta mengadakan supervisi tentang pengelolaan laboratorium, sebagaimana yang menjadi tugas profesinya.

Pentingnya Unit Perbaikan (Reparasi) Alat laboratorium

Berlandaskan dari pandangan guru-guru sains bahwa kerusakan alat-alat, kurang tersedianya peralatan reparasi di sekolah, dan ketidakmampuan guru dan teknisi laboratorium memperbaikinya merupakan kendala utama atas keberlangsungan praktikum. Maka adanya unit reparasi dipandang perlu



keberadaannya unit reparasi (bengkel kerja), karena merupakan satu bagian yang penting di dalam upaya meningkatkan efisiensi penggunaan dana bagi fasilitas laboratorium sains.

Pentingnya Diklat dan Pembinaan Pengelola Laboratorium

Personil yang terlibat dalam pelaksanaan pengelolaan laboratorium sains SMA di sekolah binaan ialah Pengawas dari Dinas Propinsi atau Kabuten/Kota, Kepala Sekolah, Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum dan Sarana, Guru-guru sains, Laboran, dan Pesuruh. Kendala-kendala dalam pelaksanaan pengelolaan laboratorium berkaitan dengan kebijakan Kepala Sekolah, ketenagaan, fasilitas/sarana, dan sumber dana. Temuan yang menunjukkan telah adanya upaya dalam pelaksanaan pengelolaan laboratorium sains di SMA binaan masih perlu ditingkatkan dan dioptimalkan. Kelengkapan sarana administrasi pengelolaan masih perlu peningkatan yang terus-menerus, patokan perencanaan penggunaan laboratorium sains dan pembagian jadwal penggunaan laboratorium yang laboratoriumnya bergabung, masih perlu juga dibenahi. Dalam penyediaan dan pembuatan laporan pertanggungjawaban laboratorium, perlu lebih teratur waktu pelaksanaannya, bentuknya, dan cakupannya.

PENUTUP

Berdasarkan hasil pembahasan terhadap berbagai temuan dari penelitian ini, beberapa kesimpulan yang dapat ditarik adalah sebagai berikut.

1. Pada umumnya SMAN binaan P4TK IPA telah memiliki laboratorium sains yang dapat digunakan untuk praktikum. Sedikit sekali (11,1%) yang terpisah untuk masing-masing bidang studi, sebagian besar (88,9%) dipakai bersama (dua bidang studi) terutama kimia dan biologi. Fasilitas laboratorium sains yang masih dipandang kurang memadai adalah keadaan bak cuci, lemari alat/zat, pemadam kebakaran, perlengkapan PPPK, dan alat perbaikan.
2. Pada umumnya tiap SMAN yang dibina oleh P4TK IPA telah melaksanakan pengelolaan laboratorium secara umum, akan tetapi sebagian besar kualitas pengelolaannya masih perlu ditingkatkan. Perangkat administrasi laboratorium sains umumnya dipandang belum memenuhi standar pengelolaan laboratorium. Standar yang belum dipenuhi adalah perencanaan, pengaturan pelaksanaan, pencatatan alat dan zat, dan pelaporan. Dari aspek paling teknis yang dipandang masih belum memadai terutama dalam segi penataan alat dan zat, pemanfaatan fasilitas laboratorium, pemeliharaan, dan perbaikan alat-alat laboratorium yang rusak.
3. Komponen yang terkait dalam pengelolaan laboratorium (Kepala Sekolah, Guru Sains, dan Laboran) dalam melaksanakan kegiatan pengelolaannya kurang didasarkan pada standar atau pedoman pengelolaan yang jelas, dan kebijakan pengelolaan laboratorium sains. Pada umumnya pengelolaannya diserahkan pada guru bidang studi (kimia, fisika, biologi). Di beberapa SMAN binaan tidak pula tersedia tenaga laboran, sedangkan keberadaannya sangat dibutuhkan.
4. Di beberapa SMAN ditemukan banyak peralatan yang rusak dan tidak diperbaiki, karena tidak tersedianya peralatan perbaikan/reparasi dan teknisi laboratorium yang memperbaikinya.
5. Kendala-kendala yang dihadapi dalam pengelolaan laboratorium sains di SMAN ialah tidak adanya persepsi yang sama di antara personil sekolah yang terlibat pada pengelolaan laboratorium dalam hal pentingnya kegiatan laboratorium dan aspek-aspek yang mendukung kelancaran PBM sains.
6. Program diklat untuk pengelola laboratorium didasarkan pada kebutuhan dan tingkat pemahaman dari guru sains adalah Cara mengadministrasikan alat dan bahan, Pengetahuan Penggunaan Alat di Laboratorium IPA, Cara merawat peralatan khusus di laboratorium biologi, fisika, atau kimia, Standar prosedur operasional bekerja di laboratorium, Pertolongan pertama pada kecelakaan di laboratorium, Keamanan dan keselamatan kerja di laboratorium, Pengawasan aspek-aspek yang ada di



laboratorium, Standar minimal sarana dan prasarana laboratorium, serta alat/bahan yang harus ada di dalamnya, Cara menangani kecelakaan di laboratorium, dan Penataan laboratorium secara umum serta Peranan Laboratorium dalam pembelajaran IPA

Dalam upaya memenuhi dan meningkatkan pelaksanaan pengelolaan laboratorium sains di SMA diajukan beberapa saran sebagai berikut.

1. Perlu adanya standar Pelaksanaan (Juklak) pengelolaan laboratorium yang baku secara nasional.
2. Keberadaan pusat-pusat perbaikan alat laboratorium sains merupakan kebutuhan yang mendesak untuk diadakan.
3. Untuk meningkatkan mutu pengelolaan laboratorium, dipandang perlu adanya pengkajian lanjut untuk pembinaan terhadap tiap personil yang terlibat dalam pengelolaan laboratorium IPA (Kepala Sekolah, Guru-guru Sains, dan Laboran).

DAFTAR PUSTAKA

- Depdikbud. (1999). *Pengelolaan Laboratorium Sekolah dan Manual Alat Ilmu Pengetahuan Alam*: Jakarta.
- _____ ; (2000), *Pengelolaan Laboratorium Sains*: Direktorat Pendidikan Dasar dan Menengah. Direktorat Pendidikan Menengah Umum: Jakarta.
- Creedy, John. (1978). *A Laboratory Manual for Schools and Colleges*. London : Heinemann Education Books Limited.
- Bartholomew, Rolland B and Crawlwey, Frank E, 1980, ***Science Laboratory***
- Brown, Byron C. (2004). *Environmental Health and Safety*. Medical College of Georgia.
- Corder, Antony, (1988). *Teknik Manajemen Pemeliharaan* (diterjemahkan oleh Kusnul Hadi). Jakarta: Erlangga.
- Dana, Charles A. (2002). *Science Facilities Standards*. Texas Education Agency.
- Depdillbud. (1993). *Buku Katalog Alat Laboratorium Sains untuk SMA* . Jakarta : Dikmenum.
- Depdiknas (1999) *Pelatihan Manajemen Pendidikan bagi Kepala Sekolah Menengah Umum se Indonesia di Surabaya*. Jakarta; Depdikbud.
- Kertawidjaja, Ion. (dkk) (1990). *Studi Pelaksanaan, Pengelolaan Laboratorium Pendidikan Sains, SMA di Provinsi Jawa Barat*. FPMIPA IKIP Bandung.
- Momo Rosbiono (2004). *Modul Pengadministrasian Alat dan Bahan Sains*, Jakarta: Dikmenjur.
- Purba, Janilus P. ; (1989), *Pengaruh Pengelolaan Laboratorium, Kondisi Peralatan, dan Kemampuan Guru terhadap Efektivitas Pemanfaatan Laboratorium Sains bagi Siswa Kelas II SMA Negeri di Kota Madya Bandung*. FPS IKIP Bandung.
- Simpson, Ronald D. dan Anderson, Norman D. *Science Students, and School: A Guide for the Middle and Scondari Schools Teacher*. John Wiley and Sons; New York.
- Falah Production.Suprpto; 1981, *Laporan Evaluasi tentang Penggunaan, Pemeliharaan, dan Perbaikan Alat-alat Pengajaran Sains di SMA: BP3*. Depdikbud.
- Syansuddin, M. Abin (1996); *Analisis Posisi Pembangunan Pendidikan*. Jakarta. Biro Perencanaan Depdikbud.
- Tim Penelitian dan Pengembangan PPPPTK IPA, 1999. *Upaya Pengembangan Program PPPPTK IPA*
- Tobing, Rangke L. 1982, *Cara Menilai Kegiatan Laboratorium: Pusat Pengembangan Penataran Guru Sains*, Bandung.
- Umaedi & Guyub, Haryanto, 1999 *Gagasan dan Saran-saran Pengembangan PPPPTK IPA sebagai "Science Teaching Center" Bertaraf International*. PPPPTK IPA Bandung.



SCI-20

DEVELOPING OF VIDEO-BASED COACHING PACKAGE: RESULTS OF THE SECOND YEAR RESEARCH PROJECT

Riandi, Ari Widodo and Bambang Supriatno
(Department of Biology Education FPMIPA UPI; rian@upi.edu)

ABSTRACT

This paper presents results of the second phase of a three-year research project on video-based coaching. The project aims at developing a video-based coaching program to improve teachers' teaching skills. As part of the project a coaching package was developed. The package consists of a video software (video analyzer) and a number of video on biology lessons specially chosen for the coaching purpose. This paper discusses assessment of the package and revisions done to improve the package both in terms of the software and the videos. In the second year the Videoanalyzer is revised to make it more users friendly and the videos now also include a specially arranged lesson.

Keywords: video-based coaching, teaching skills, users friendly, video analyzer

PENDAHULUAN

Program *coaching* merupakan suatu program yang dirancang untuk membantu guru menemukan kelebihan dan kekurangannya serta memberikan saran untuk meningkatkannya (Fischler, 2004). Program tersebut diharapkan dapat memperbaiki program-program peningkatan kualitas yang selama ini banyak dilakukan seperti penataran dan pelatihan. Umumnya setelah mengikuti suatu kegiatan penataran, cara guru mengajar tetap saja seperti sebelum mengikuti kegiatan penataran (Widodo, Riandi, Amprasto & Ana Ratna Wulan, 2006). Kondisi ini jelas menuntut perlunya alternatif baru dalam usaha peningkatan kemampuan mengajar guru/calon guru (Hinduan, 2005). Pada *coaching* berbasis video, melalui pemilihan cuplikan rekaman video pembelajaran yang tepat dan menyajikannya secara terprogram, guru akan tahu betul apa yang harus diperbaiki dan bagaimana memperbaikinya. Pengetahuan baru yang diperoleh guru melalui program *coaching* juga lebih aplikatif sebab pengetahuan tersebut adalah pengalaman nyata sesama guru dan bukan penjelasan teoritis atasan, ahli, atau penatar

Coaching merupakan istilah yang umum digunakan dalam bidang pengembangan profesionalisme seseorang dalam bidang pekerjaannya. *Coaching* banyak digunakan dalam industri dan manajemen dalam meningkatkan kemampuan profesional individu-individu dalam suatu perusahaan. Pemanfaatan metode *coaching* dalam peningkatan profesionalisme guru masih sangat jarang sebab peningkatan profesionalisme guru biasanya masih dilakukan secara massal melalui penataran, dan workshop.

Coaching merupakan layanan individual terhadap seseorang yang ingin meningkatkan kemampuan profesionalnya dalam bidang pekerjaannya (Loos dalam Fischler, Schroeder, Tonhaeuser & Zedler, 2002). *Coaching* bagi guru-guru merupakan sebuah proses layanan ahli kepada guru dalam usaha meningkatkan kemampuan profesional guru. Secara metodologi semua proses yang terjadi dalam kegiatan *coaching* dilakukan dengan memperhatikan prinsip-prinsip pemberian layanan profesional pada guru.

Secara umum *coaching* berlangsung dalam empat tahapan yang terstruktur, yaitu: orientasi, klarifikasi, pemecahan/perubahan, dan penutup (Schröder & Fischler, 2003). Tahap orientasi: Tahap ini merupakan tahap pengenalan dan tahap pengkondisian agar tercipta suasana yang saling mempercayai. Berdasarkan kesepakatan bersama antara *coachee* (guru) dan *coach* ditentukan hal-hal yang akan menjadi fokus utama kegiatan *coaching*. Dalam konteks *coaching* berbasis rekaman video pembelajaran, rekaman pembelajaran yang telah dilakukan guru tersebut menjadi bahan utama



untuk menentukan perbaikan yang akan dilakukan. *Coach* akan membantu guru untuk menemukan hal-hal apa yang perlu diubah/diperbaiki.

Tahap klarifikasi: Pada tahap ini dilakukan analisis permasalahan. Masalah yang akan dipecahkan diuraikan sehingga jelas mana permasalahan utama dan juga permasalahan mana yang akan dipecahkan terlebih dahulu. Berdasarkan rekaman video yang telah dianalisis bersama, *coach* akan membantu *coachee* mencari akar permasalahan (permasalahan utama) yang perlu terlebih dahulu dicari solusinya.

Tahap pemecahan (perubahan): Pada tahap ini *coachee* dengan bantuan *coach* berusaha mencari solusi terhadap permasalahan yang dihadapi. *Coach* berusaha memberikan saran dan alternatif-alternatif, namun *coachee* sendirilah yang harus mengembangkan solusi permasalahan yang dihadapinya. Paket program *coaching* yang berisi cuplikan rekaman video pembelajaran yang "baik" dan yang "kurang baik" akan diputar agar *coachee* bisa mengembangkan ide guna mengatasi permasalahan yang dihadapinya. *Coach* juga akan memberikan saran dan masukan kepada *coachee* untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilannya.

Tahap penutup: Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap apa yang telah dicapai *coachee* dari proses *coaching*. Hal-hal yang pada tahap pendahuluan disepakati untuk diubah/diperbaiki akan dinilai apakah tujuan tersebut telah tercapai. Ketika *coachee* tampil mengajar, *coach* akan mengobservasi dan merekam kegiatan pembelajaran tersebut sehingga *coach* maupun *coachee* dapat mengamatinya dan menilai kemajuan yang telah dicapai.

Coaching, terlebih lagi *coaching* berbasis rekaman video pembelajaran, belum banyak dilakukan. Penelitian yang dilakukan oleh sebuah tim peneliti di Free University of Berlin, Jerman (Fischler, Schroeder, Tonhaeuser, & Zedler, 2002; Schröder & Fischler, 2003) mengungkapkan bahwa guru yang telah mengikuti *coaching* memperlihatkan peningkatan yang berarti dalam cara mengajarnya. Setelah mengikuti *coaching* pandangan guru tentang cara mengajar yang efektif jadi berubah dan hal tersebut diperlihatkannya dalam kegiatan pembelajaran yang berubah dari pembelajaran yang berpusat pada guru (ceramah) menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa. Analisis terhadap kegiatan pembelajaran guru tersebut juga memperlihatkan bahwa guru mengajar dengan menggunakan metode pembelajaran yang lebih bervariasi (Schroeder & Fischler, 2003).

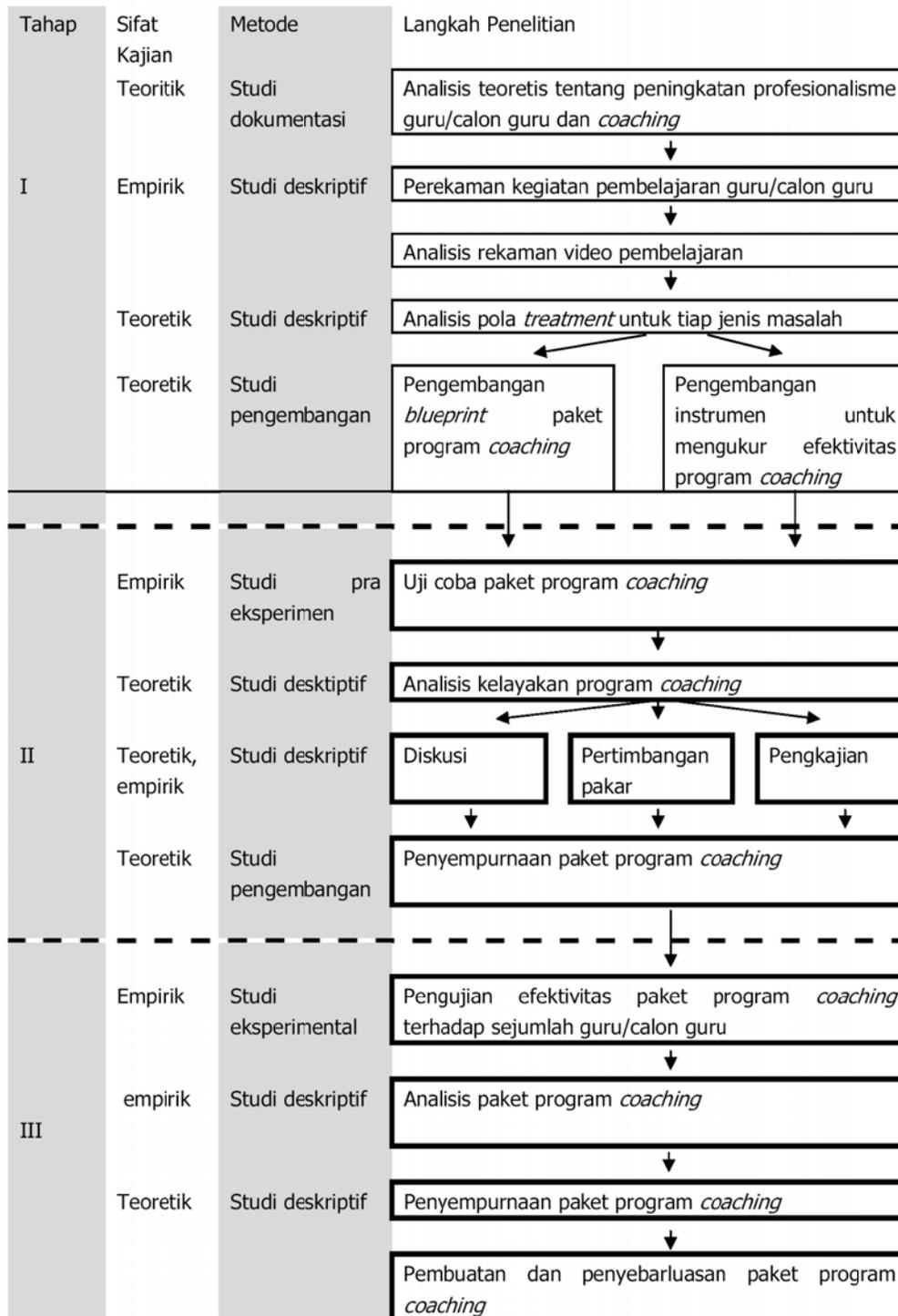
Ide pemanfaatan rekaman video pembelajaran untuk *coaching* ternyata juga menarik perhatian kelompok peneliti lain untuk melakukan hal serupa (Duit, Euler, Friege, Komorek, & Mikelskis-Seifert, 2003). Dengan memanfaatkan sejumlah rekaman video pembelajaran yang telah dikumpulkan, para peneliti ini merancang untuk melakukan *coaching* berbasis video pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa *coaching* bisa menjadi strategi yang tepat untuk mengembangkan pemahaman guru dan peningkatan praktek mengajarnya, yang keduanya memang harus dikembangkan secara paralel (Duit, Widodo, & Mueller, 2007).

Hasil uji coba terbatas menunjukkan bahwa paket program *coaching* yang telah dikembangkan dapat digunakan walaupun masih memerlukan beberapa penyempurnaan. Beberapa hal yang masih perlu penyempurnaan antara lain adalah kualitas video, tampilan, dan petunjuk pengoperasian. Sekalipun paket program *coaching* yang telah dikembangkan masih memiliki beberapa kelamahan, namun dalam uji coba terbatas terungkap bahwa paket program *coaching* tersebut bisa membantu *coachee* (terutama guru) untuk menyadari kelemahan dalam dirinya yang perlu diperbaiki, mendapatkan ide untuk memperbaikinya kelemahan yang dimiliki, dan memotivasi mereka untuk meningkatkan kemampuan diri.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian pengembangan (R & D). Hasil yang disajikan dalam tulisan ini merupakan sebagian hasil yang telah dicapai dari penelitian tahun kedua (proyek penelitian ini

direncanakan berlangsung selama 3 tahun). Secara utuh tahapan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada bagan alur penelitian pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1: Prosedur dan langkah penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu tahapan penting dalam penelitian tahap II ini adalah penyempurnaan paket program coaching yang telah dikembangkan pada tahap I (V.1). Untuk keperluan ini telah dilakukan penyempurnaan terhadap Videoanalyzer versi 1 (V.1) menjadi Videoanalyzer versi 2 (V.2). Bentuk penyempurnaan tersebut terutama pada penambahan menu baru yaitu *Komentar ahli*. Menu tersebut dimaksudkan untuk memudahkan para user (guru dan calon guru) dalam melakukan perbaikan atau peningkatan kualitas pembelajaran yang selama ini dilakukannya. Gambar 2 menyajikan tampilan Videoanalyzer versi 2 (V.2) yang telah disempurnakan.



Gambar 2: Tampilan program Videoanalyzer V.2 yang telah disempurnakan

Paket program coaching yang telah disempurnakan telah diujicobakan penggunaannya kepada mahasiswa, guru pemula dan guru yang cukup berpengalaman. Dalam uji coba terbatas pada penelitian tahap II ini kepada responden disajikan sejumlah cuplikan video pembelajaran dan *video rujukan* untuk kegiatan membuka dan menutup pelajaran. Video rujukan adalah video pembelajaran yang telah diskenariokan, dishooting dan diedit untuk disesuaikan dengan kebutuhan. Selanjutnya responden diminta untuk memberikan komentar terhadap kegiatan pembelajaran tersebut serta memberikan nilai. Sekalipun dalam kegiatan ini responden diminta untuk memberikan komentar dan nilai, namun tujuan sesungguhnya adalah agar responden dapat mengidentifikasi kelemahan dan kelebihan dirinya dan sekaligus mendapatkan ide tentang bagaimana guru-guru lain mengajar. Untuk keperluan perbaikan dan penyempurnaan paket program coaching yang dikembangkan dalam tahap II ini dimintakan judgement dari ahli dan komentar responden. Hasil judgement ahli sebagai masukan yang dapat dijadikan pertimbangan, metrik produk yang digunakan disederhanakan dengan menilai Graphical User Interface (GUI). Berdasarkan GUI tersebut, beberapa hal yang perlu dipertimbangkan untuk memperlancar interaksi manusia dan komputer (Human Computer Interaction) adalah sebagai berikut:

1. Ukuran huruf kurang proporsional, antara huruf yang ada di menu program, dengan huruf yang ada di dalam layar utama. Huruf, tombol dan input teks dapat dibuat sederhana sehingga tidak



- menghabiskan ruang yang terlalu besar dalam layar utama dengan tetap memperhatikan fungsionalitas dan tampilan yang menarik. Misalnya dengan memunculkan efek 3D dalam huruf dan tombol;
2. Tampilan layar tampak terpisah cukup jauh antara menu program dengan menu layar utama. disarankan sebaiknya tampilan berada dalam satu layar penuh sehingga mata pengguna tidak dilelahkan dengan melihat dua tampilan tersebut yang terpisah cukup jauh.
 3. Pemilihan model warna dari aplikasi sebaiknya dipertimbangkan, hal tersebut didasari karena pengguna akan menggunakan aplikasi ini dalam durasi waktu yang cukup lama. Setelah melihat satu tayangan, pengguna akan melihat tampilan aplikasi secara penuh saat itu mata pengguna dapat melakukan relaksasi dengan melihat tampilan warna yang jauh lebih menarik dan terkesan mencerahkan.

PENUTUP

Berdasarkan hasil uji coba terbatas dan judgement ahli, paket program coaching yang telah dikembangkan menunjukkan bahwa secara umum paket tersebut sudah bisa digunakan untuk keperluan coaching. Beberapa hal yang masih perlu disempurnakan adalah tampilan program (perangkat lunak) Videoanalyzer V.2. Tampilan dimaksud berdasarkan judgement ahli menyangkut perbandingan ukuran video dan huruf dengan melihat ruang tampilan yang muncul. Selain itu warna dan disain tombol-tombol menu masih perlu disempurnakan agar lebih menarik dan tidak melelahkan pengguna. Paket program coaching ini masih terus disempurnakan dan akan diuji coba penggunaannya secara lebih luas pada tahun mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Duit, R., Euler, M., Friege, G., Komorek, M., & Mikelskis-Seifert, S. (2003). *Physik im Kontext. Ein Programm zur Verbesserung der naturwissenschaftlichen Grundbildung durch Physikunterricht [Physics in Context - A program to improve scientific literacy in physics instruction]*. Occational Paper. IPN Kiel - Germany.
- Duit, R., Widodo, A., & Wodzinski, C. T. (2007). Conceptual change ideas: Teachers' views and their instructional practice. In S. Vosniadou (Ed.). *Reframing the Conceptual Change Approach in Learning and Instruction*. Amsterdam: Elsevier.
- Fischler, H. (2004). Grundsätze fachdidaktischen Coachings [Dasar-dasar coaching untuk pendidikan bidang studi]. In A. Pitton (Ed.), *Chemie- und physikdidaktische Forschung und naturwissenschaftliche Bildung* (pp. 176-178). Muenster: LIT Verlag.
- Fischler, H., & Schröder, H.-J. (2003). Fachdidaktisches coaching für Lehrende in der Physik [Subject-related coaching for physics teachers]. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 9, 43-62.
- Fischler, H., Schroeder, H.-J., Tonhaeuser, C., & Zedler, P. (2002). Unterrichtsskripts und Lehrerexpertise: Bedingungen ihrer Modifikation. *Zeitschrift für Paedagogik*, 45, 157-172.
- Hinduan, A. A. (2005). *Meningkatkan Profesionalisme Guru IPA Sekolah*. Paper presented at the Seminar Nasional Himpunan sarjana dan Pemerhati pendidikan Indonesia, Bandung.
- Schröder, H.-J., & Fischler, H. (2003). *Subject-related pedagogical coaching: A case study*. Paper presented at the ESERA Conference, Noordwijkerhout, The Netherlands.
- Schroeder, H.-J., & Fischler, H. (2004). Fachdidaktisches Coaching: Methoden der Beratung an einem Fallbeispiel. In A. Pitton (Ed.), *Chemie- und physikdidaktische Forschung und naturwissenschaftliche Bildung* (pp. 179-181). Muenster: LIT Verlag.
- Widodo, A. Riandi, Amprasto & Ana Ratna Wulan. (2006). Analisis dampak program-program peningkatan profesionalisme guru sains terhadap peningkatan kualitas pembelajaran sains di sekolah. Laporan penelitian Hibah Kebijakan Balitbang Depdiknas.



SCI-21

THE IMPLEMENTATION OF BIOLOGY TEACHING IN HIGH SCHOOL (CASE STUDY IN THE HIGH SCHOOL, MELOBOURNE, AUSTRALIA)

Achmad Munandar,
(Jurusan Pendidikan Biologi FPMIA, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung)

ABSTRACT

The objective of the research as product of observation, discussion, lecturing, seminar in Biology teaching of High School, Australia. The activities of the research at La Trobe and Monash University and the Highschool, Melbourne. The focus of the research on the Biology teaching. The case study carried out in the Government and Private (Catholic) High School at Bendigo district about 150 km from Melbourne. The research carried out 2002, 2007 by observation and literature study.

The observation of teaching-learning process at high school, especially on Biology is begun by getting the information by the teacher using video; discussion and small seminar concerning the topic of the subject matter and then carry out to observation, practicum and to do the report.

By the curriculum of biology teaching, the teacher could developed lesson plan etc. The curriculum contains of : curriculum focus, for examples the context of subject matter, duration, learning activities, skills, processes and procedures. The student assessment by the the report of activity, writing and oral examination, practicum test and assignment i.e poster or by multimedia etc.

The research is descriptive research with cooperation of the FPMIPA lecturer and the Madrasah Aliyah (MAN) teacher.

Keywords: The teacher information, discussion, small seminar, writing and oral examination, practicum test, field study and assignment report.

PENDAHULUAN

Penelitian ini dilakukan di Sekolah Menengah Australia (High School) Australia, pada tahun tahun 2000 dan dilanjutkan pada tahun 2007/2008 melalui studi literatur. Lokasi penelitian ini pada SMA yang terletak di daerah Bendigo kurang lebih 150 km dari kota Melbourne. Sekolah tersebut adalah SMA Negeri dan SMA Swasta (Katholik School). Penelitian ini difokuskan pada mata pelajaran Sains Biologi pada kelas II.

Landasan teori belajar yang digunakan guru-guru, sama seperti di Indonesia antara lain melalui pendekatan inkuiri (*inquiry approach*), *contextual learning*, *learning by experience*, *learning by doing*, *system approach*, *comprehensive approach*, *group learning*, *peer teaching*, *team teaching* dsb. Adapun metode mengajar yang digunakan adalah : ceramah; diskusi; eksperimen; tanya jawab, praktikum; studi lapangan/ karyawisata. Teori belajar yang digunakan seperti yang telah disebutkan di muka, yang umumnya seperti apa yang dilakukan di Indonesia, karena berasal dari sumber yang sama yaitu dari Amerika (USA) dan Eropa Barat. Hanya dalam implementasinya dalam bentuk teknik mengajar mereka melakukannya secara detail dan sungguh-sungguh. Teori belajar (Konsep) → Satuan Acara Pembelajaran /Pesiapan Mengajar → Pelaksanaan Pembelajaran → Evaluasi → umpan balik (feed-back) → diskusi antar pengajar pada bidang yang sama. Dengan demikian yang dibicarakan bukan diskusi mengenai teori belajar melainkan bagaimana melaksanakan teori belajar tersebut dalam proses belajar mengajar.

METODE PENELITIAN

Metoda penelitian ini adalah studi kasus (*qualitative research*), dengan melakukan observasi : keadaan kelas; kegiatan guru; kurikulum ; buku-buku pelajaran yang digunakan, wawancara dengan guru; mengikuti kegiatan di laboratorium; praktikum dan studi lapangan.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Kelas. Umumnya kelas mempunyai standar yang sama, yaitu yang dapat menampung paling banyak 25 orang siswa dan setiap kelas dilengkapi dengan perangkat multimedia, namun tidak melupakan yang tradisional seperti papan tulis (black-board), kapur tulis (chalk), OHP. Masih banyak guru-guru yang mengajar hanya dengan menggunakan papan tulis dan kapur, terutama dalam bidang studi Fisika dan Matematika. Meskipun demikian guru-guru diminta pertanggung-jawaban terhadap proses belajar mengajar dan hasil belajar, terutama dalam ujian nasional.

Kegiatan Guru. Mengajar, Membuat Persiapan Mengajar, Evaluasi Belajar, Praktikum, Mengoreksi hasil tes/evaluasi belajar dsb., semuanya dilakukan di sekolah dalam dengan kata lain tidak diperkenankan membawa pekerjaan ke rumah. Mereka beranggapan bahwa rumah sebagai tempat istirahat.

Kurikulum. Kurikulum mengacu pada kurikulum standar nasional. Setiap 4 (empat) tahun sekali kurikulum tersebut di evaluasi dan direvisi berdasarkan masukan semua pihak, khususnya dari guru-guru, pemerintah dan masyarakat. Revisi dan evaluasi tersebut konsisten menurut jangka waktu tersebut.

Buku Acuan. Pemerintah menentukan buku acuan yang digunakan di sekolah. Banyak buku-buku biologi yang ditulis para ahli (swasta) namun telah mendapat rekomendasi dari pemerintah yang layak digunakan. Buku-buku tersebut baik yang masih baru maupun buku bekas (used book) banyak dan mudah diperoleh di toko buku.

Kegiatan Guru dan Siswa. Praktikum, studi lapangan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari teori. Kegiatan antara teori dan praktek/observasi mereka berupaya untuk berimbang dan siswa dituntut mengimplimentasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Pendidikan kemandirian sudah ditekankan sejak mereka masuk ke taman kanak-kanak dan belajar mematuhi aturan setempat. Dalam kegiatan laboratorium dan studi lapangan aktivitas siswa dimonitor oleh guru dan atau oleh para guru. Cara menanamkan disiplin dimulai dari para guru. Sebagai contoh dalam melaksanakan tugas mengajar guru-guru dituntut tepat waktu sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan. Hasil yang sangat menarik dalam penelitian ini ialah pertama, pada pembahasan bidang studi Biologi terdapat bagian yang secara komprehensif dihubungkan dan dibahas dengan masalah pertanian, ekonomi dan keuangan, industri, dunia kerja, pertahanan dan politik yang dilakukan melalui pendekatan lingkungan dan pendekatan sistem. Pengajaran tim dilakukan oleh semua guru yang terlibat, dari guru senior dan junior terdiri dari 4-5 orang guru. Mereka sangat solid dalam kelompok berdasarkan pada keahlian yang sama maupun berbeda. Karya siswa dalam bentuk hasil observasi maupun karya lain antara lain poster, maket sangat dihargai oleh guru, siswa dan pimpinan sekolah.

PENUTUP

Keahlian, disiplin, motivasi, kemandirian guru merupakan fondamen utama dalam melakukan proses belajar mengajar di sekolah. Komitmen antara para guru dalam pengajaran tim harus mendapat perhatian untuk mencapai tujuan yang ditetapkan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan dalam kurikulum. Berpikir deduktif dan induktif yang dilakukan dalam pengamatan/ penelitian Biologi perlu dilengkapi dengan berfikir sistem dan komprehensif, yang dapat menghasilkan wawasan yang lebih luas. Menghargai karya siswa, yang didasarkan pada penilaian yang obyektif dari para evaluator sekolah.



DAFTAR PUSTAKA

- Ballatine, Jeane H. (2000). *School and society*. London : Mayfield.
- Baron, Robert A., Byrne D. and Griffit W. (2000). *Social Psychology*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Cresswell, John W. 1994. *Research Design : Qualitative & Quantitative Approach*. Thousand Oaks, California : Sage Publications, Inc.
- Down, Rogers N. (1999). *Image and Environment, cognitive mapping and spatial behavior*. Chicago. IL.: Aldine.
- Eiser. J. Richard (1998). *Cognitive Social Psychology*. London :Mc.GrawHill
- La Trobe University Union. 2000. *Annua Report*, Bandoora Vic. [www,union,Latrobe.edu.au](http://www.union,Latrobe.edu.au).



SCI-22

THE LEARNING SCIENCE BASE HUMANISTICS

Sudarto
(Makassar State University)

ABSTRACT

The question in this research was "how the model of learning science bases humanistics could increase the students' learning outcomes and grows their emotional, spiritual, and creativity potential?" The aims of this research was produced learning tools of science base humanistics by development process.

This study was development research. Product desired in this research was yielding the study model peripheral of science bases on special humanistics for grade VII SMP.

Development process of study model of science bases on humanistics through four phases, that was: define, design, develop, and disseminate. In this first year, development process until development stage. Later after research of third year has just come up with phase disseminate. At define phase, researcher team did observation about study of science in SMP, especially situation that is faced by teacher, student characteristic, concepts which will be taught, and formulation of purpose of study. At design phase, researcher team did things: audition of medium, audition of format, writing of teaching matter, study scenarios, the planning of learning application, the sheet of student learning, and equipment of evaluation. At development stage, performed test to peripherals which has been compiled and planned. Result of this, hereinafter was made perfect based on input from teacher and student.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan ujung tombak kualitas sumber daya manusia. Hal ini senada dengan pasal 3 Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2003 yang menyatakan bahwa Pendidikan Nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia Indonesia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa (Allah SWT), berakhlak mulia, sehat jasmani dan rohani, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang cinta musyawarah serta bertanggung jawab. Dengan demikian, terlihat bahwa melalui pendidikan nasional diharapkan terbentuk manusia Indonesia yang berkualitas tinggi, baik dalam hal materil maupun spirituil. Karena itu pendidikan nasional harus menjadi prioritas utama dalam agenda-agenda pembaharuan nasional. Warna kehidupan yang nantinya kita dapat rasakan tergantung corak dan mutu pendidikan nasional yang diterapkan sekarang.

Bagaimana sebenarnya mutu pendidikan nasional kita? Apakah sudah mencapai tingkat yang diharapkan? Untuk menjawab pertanyaan ini, kita harus melihat minimal empat aspek yang mana aspek ini sangat berkaitan dengan pendidikan. Aspek pertama adalah aspek intelektual atau aspek yang berkaitan dengan kecerdasan intelektual (IQ). Mutu pendidikan nasional dalam kaca mata intelektual, khususnya dalam bidang sains dapat dikatakan bahwa mutu pendidikan masih rendah. Hal ini ditandai dengan rendahnya kinerja siswa Indonesia dalam bidang sains dibandingkan dengan siswa bangsa lain sebagaimana yang dilaporkan oleh TIMSS tahun 1999, yakni peringkat ke-32 dari 38 negara (berada di bawah Thailan dan Malaysia) dengan skor 435 dari skor total 650. Begitu pula pada tahun 2003 menurut laporan TIMSS, lagi-lagi prestasi sains anak Indonesia masih rendah, yakni urutan ke-32 dari 45 negara dengan skor 420 dari skor total 650 (Rustaman dalam Anggraeni, 2006). Sedangkan menurut laporan terbaru, yaitu laporan



tahun 2007 dari survei PISA yang dilakukan oleh OECD pada tahun 2006, skor sains anak-anak Indonesia berada jauh di bawah rata-rata skor.

Dari pernyataan di atas, terlihat bahwa secara intelektual, baik dalam hal sains maupun dalam hal secara umum, prestasi pendidikan Indonesia sangatlah rendah. Adapun prestasi pendidikan tertinggi diraih oleh Finlandia. Apa rahasia sukses pendidikan Finlandia? Sistem pendidikan Finlandia memang unik. Remedial tidaklah dianggap sebagai kegagalan tapi untuk perbaikan. Orientasi dibuat untuk tujuan-tujuan yang harus dicapai. Penekanan ada di proses, bukan pada hasil. PR dan ujian tak musti dikerjakan dengan sempurna-yang penting murid menunjukkan adanya usaha. Ujian justru dipandang sebagai penghancur mental siswa. Sejak awal, murid diajari bertanggung jawab mengevaluasi dirinya sendiri. Mereka didorong untuk bekerja secara independen. Guru tidak mesti selalu mengontrol mereka. Proses pembelajaran berjalan dua arah. Suasana sekolah boleh dibilang jadi lebih cair, fleksibel, dan menyenangkan dan efektif. Guru juga tak pernah mengkritik murid yang justru dinilai membuat murid malu dan menghambat proses pembelajaran itu sendiri. Murid "boleh" berbuat kesalahan, namun guru akan memintanya untuk membandingkan dengan hasil sebelumnya. Finlandia sukses menggabungkan kompetensi guru yang tinggi, kesabaran, toleransi dan komitmen pada keberhasilan melalui tanggung jawab pribadi. Di Finlandia, perbedaan antara murid berprestasi baik dan murid yang kurang sangatlah kecil. Kata seorang guru di Finlandia, "Kalau saya gagal dalam mengajar seorang murid, maka itu berarti ada yang tidak beres dengan pengajaran saya!"

Aspek kedua yang harus dipandang adalah aspek emosional. Aspek ini rupanya sangat tidak diperhatikan dalam dunia pendidikan kita selama ini. Aspek ini seolah bukan tugas utama pendidikan. Rupanya aspek ini dibiarkan begitu saja selama ini. Wajar saja kecerdasan emosional para anak didik kita dan mantan anak didik kita sangat rendah. Hal ini ditandai dengan seringnya anak-anak didik kita tawuran.

Dapatkah kita bangsa Indonesia "sedikit" meniru sistem pendidikan Finlandia? Jika kita melihat perubahan kurikulum pendidikan nasional khususnya kurikulum pendidikan dasar dan menengah, yakni dari Kurikulum Berbasis Tujuan (*Objectives Based Curriculum*) menjadi Kurikulum Berbasis Kompetensi (*Competency Based Curriculum*) yang selanjutnya menjelma menjadi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), maka pola-pola pendidikan Finlandia menjadi lebih mudah diadaptasi. Namun, tidaklah mungkin kita mengadaptasi semuanya secara langsung, perlu tahapan. Nah, salah satu tahapan yang perlu diadaptasi adalah dalam hal pembelajaran, khususnya dalam pembelajaran sains. Untuk itu kita perlu menengok bagaimana seharusnya kegiatan pembelajaran Sains dilakukan berdasarkan kurikulum pendidikan nasional yang baru.

Nah, pembelajaran Sains dalam Kurikulum Nasional yang baru disarankan agar pembelajaran Sains berlangsung dalam rangka pembentukan watak, peradaban dan peningkatan mutu kehidupan peserta didik. Kegiatan pembelajaran Sains hendaknya memberdayakan semua potensi peserta didik untuk menguasai kompetensi yang diharapkan, kegiatan pembelajaran mengembangkan kemampuan untuk mengetahui, memahami, melakukan sesuatu, hidup dalam kebersamaan dan mengaktualisasikan diri. Dengan demikian kegiatan pembelajaran perlu: berpusat pada peserta didik, mengembangkan kreativitas peserta didik, menciptakan kondisi yang menyenangkan dan menantang, bermuatan nilai, etika, estetika, logika, dan kinestetik, dan menyediakan pengalaman belajar yang beragam. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran menerapkan berbagai strategi dan metode. Pembelajaran menyenangkan, kontekstual, efektif, efisien dan bermakna. Dalam hal ini kegiatan pembelajaran mampu mengembangkan dan meningkatkan kompetensi, kreativitas, kemandirian, kerjasama, solidaritas, kepemimpinan, empati, toleransi dan kecakapan hidup peserta didik guna membentuk watak serta meningkatkan peradaban dan martabat bangsa. Terlihat bahwa "ruh" pembelajaran sains yang dikehendaki oleh kurikulum pendidikan nasional sangat senada dengan suasana pembelajaran di Finlandia. Terlihat bahwa pembelajaran



hendaknya bersifat memanusiakan (humanistis). Karena itu perlu rupanya dikembangkan model pembelajaran (khususnya pada mata pelajaran sains sebagai uji coba) yang berbasis humanistis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu paket pengembangan perangkat pembelajaran Sains Berbasis Humanistis di Sekolah Menengah Pertama berupa Buku yang terdiri dari materi ajar, skenario pembelajaran, RPP, LPS, dan alat evaluasi. Adapun prosedur pengembangan model tersebut adalah melalui tahap-tahap sebagaimana tahap-tahap yang diperkenalkan oleh Thiagarajan (1975:5) yang dikenal dengan istilah **Four-D Model (define, design, develop, dan disseminate)** atau dalam bahasa Indonesia diterjemahkan menjadi **Model-4P (pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan pendiseminasian).**

Pada tahap **pendefinisian**, tim peneliti melakukan observasi tentang pembelajaran sains di SMP, terutama situasi yang dihadapi guru, karakteristik siswa, konsep-konsep yang akan diajarkan, dan perumusan tujuan pembelajaran.

Pada tahap **perancangan**, tim peneliti melakukan hal-hal: pemilihan media, pemilihan format, penulisan materi ajar, skenario pembelajaran, RPP, LPS, dan alat evaluasi.

Pada tahap **pengembangan**, diadakan ujicoba terhadap perangkat-perangkat yang telah disusun dan direncanakan. Hasilnya, selanjutnya disempurnakan berdasarkan masukan dari guru dan siswa.

Pada tahap **pendiseminasian**, perangkat-perangkat yang telah dianggap baku, disebarluaskan untuk dijadikan acuan.

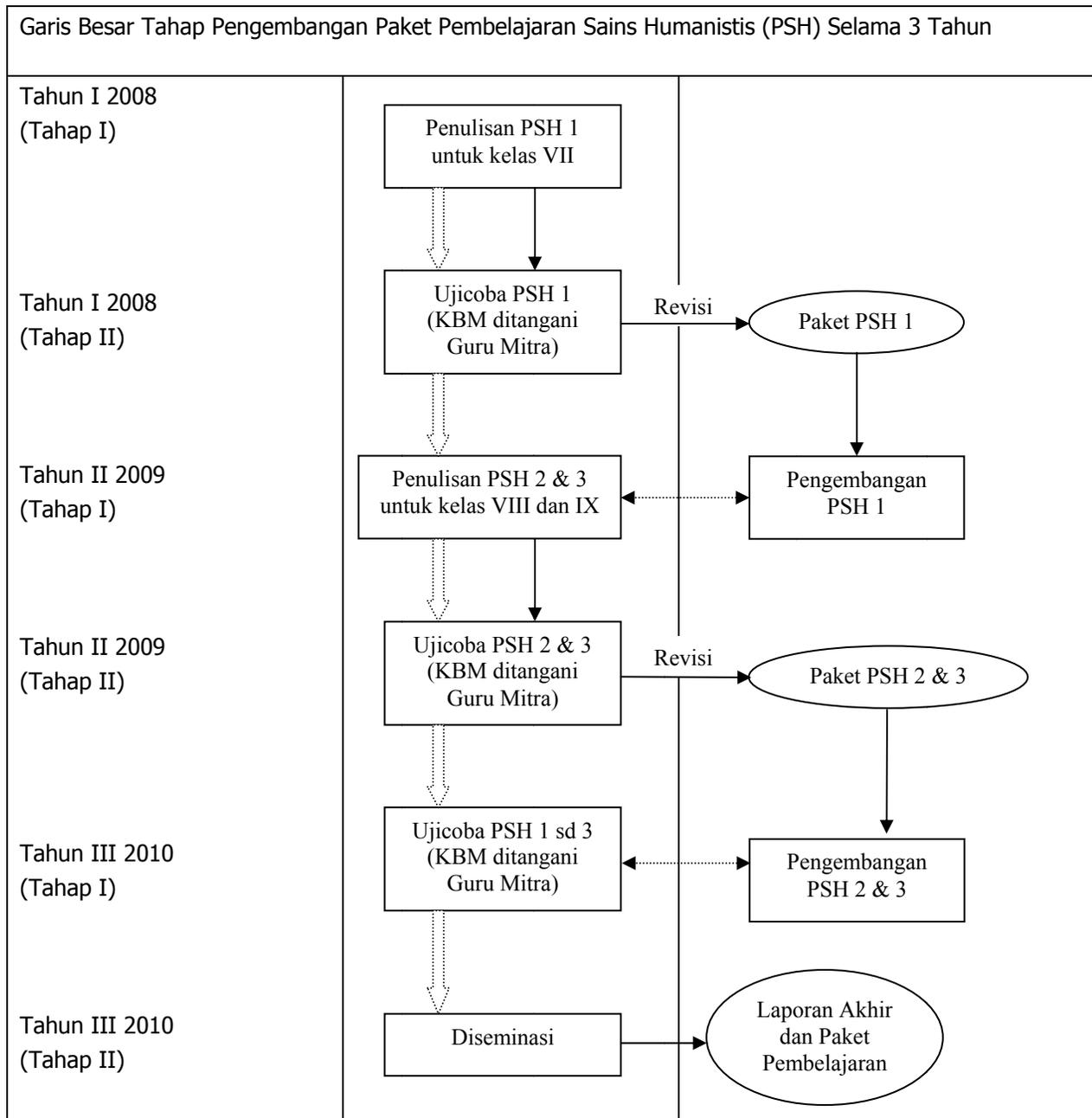
Pada penelitian tahap pertama ini, baru sampai pada tahap pengembangan, yaitu uji coba perangkat yang telah direncanakan atau disusun. Hasil-hasil yang didapatkan pada tahap pertama ini setelah disempurnakan (direvisi) berdasarkan masukan dari siswa dan guru nantinya akan diterapkan pada tahun kedua sesuai rencana penelitian ini. Sementara penerapan hasil penyempurnaan perangkat pembelajaran berbasis humanistis yang diujicobakan di tahun pertama pada tahun kedua, maka di tahun kedua ini pula diadakan juga uji coba perangkat pembelajaran berbasis humanistis tahap dua dengan sasaran kelas VIII dan IX SMP pada sekolah yang sama pada tahap pertama. Pada tahun ketiga, diadakan ujicoba perangkat 1,2, dan 3 di sekolah yang berbeda dengan sekolah pada tahap 1 dan 2, tetapi diadakan penerapan/pengembangan perangkat pembelajaran 2 dan 3 di sekolah yang sama dengan sekolah pada tahap 1 dan 2. Gambaran rancangan penelitian tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dihasilkan empat bundel perangkat pembelajaran sains berbasis humanistis. Setiap bundel terdiri dari : materi ajar, skenario pembelajaran, RPP, LPS, dan alat evaluasi. Perangkat-perangkat ini telah mengalami sedikit perbaikan berdasarkan masukan siswa dan guru mitra di lapangan.

Pada penelitian ini dihasilkan beberapa angket dari guru maupun siswa sekaitann dengan perangkat pembelajaran sains berbasis humanistis yang telah dibuat dan dilaksanakan, seperti berikut:

- (1) Berdasarkan hasil Angket Respon Guru Terhadap Perangkat Pembelajaran Sains Berbasis Humanistis Secara Umum maka dapat disimpulkan bahwa: Perangkat Pembelajaran Sains Berbasis Humanistis yang Dikembangkan memudahkan pembelajaran sains dan memotivasi guru untuk membelajarkan sains.
- (2) Berdasarkan hasil Angket Respon Guru Terhadap Perangkat Model Pembelajaran Sains Berbasis Humanistis dalam Kaitannya dengan Pengembangan Potensi Emosional, Spiritual, dan kreativitas Siswa maka dapat disimpulkan bahwa: Perangkat Pembelajaran Sains Berbasis Humanistis yang Dikembangkan menjadi guru semakin sadar akan pentingnya potensi-potensi tersebut



Keterangan:

-  : Jenis Kegiatan
-  : Hasil Kegiatan
-  : Urutan Kegiatan
-  : Lanjutan Kegiatan
-  : Koordinasi

Gambar 1: Garis besar alur penelitian



- ditumbuhkembangkan dalam pembelajaran sains dan membuka wawasan guru dalam menumbuhkembangkan potensi-potensi tersebut dalam pembelajaran.
- (3) Berdasarkan hasil Angket Respon Perasaan Siswa Selama Mengikuti Pembelajaran Sains Berbasis Humanistik maka diperoleh hasil: 55 orang (91,7%) siswa merasa senang, 5 orang (8,3%) siswa merasa biasa dan 0 % siswa yang tidak senang.
 - (4) Berdasarkan hasil Angket Pendapat Siswa terhadap Perangkat Pembelajaran Sains Berbasis Humanistik maka diperoleh hasil: (100%) siswa berpendapat bahwa Perangkat Pembelajaran Sains Berbasis Humanistik memudahkan pemahaman siswa dan (100%) siswa berpendapat bahwa Perangkat Pembelajaran Sains Berbasis Humanistik membuat siswa termotivasi untuk belajar.
 - (5) Berdasarkan hasil Angket Pendapat Siswa Terhadap Perangkat Model Pembelajaran Sains Berbasis Humanistik dalam Kaitannya dengan Pengembangan Potensi Emosional, Spiritual, dan kreativitas Siswa maka dapat disimpulkan bahwa: Perangkat Pembelajaran Sains Berbasis Humanistik yang Dikembangkan menjadi siswa semakin sadar akan pentingnya potensi-potensi tersebut ditumbuhkembangkan dalam pembelajaran sains dan membuka wawasan siswa dalam menumbuhkembangkan potensi-potensi tersebut dalam kehidupan sehari-hari mereka.
 - (6) Berdasarkan hasil Angket Pendapat Siswa Perlu Tidaknya Model Pembelajaran Sains Berbasis Humanistik Dilanjutkan, maka diperoleh hasil: 83,3% berpendapat sangat perlu, 16,7 % berpendapat perlu, dan 0% berpendapat tidak perlu.
 - (7) Berdasarkan hasil Angket Pendapat Siswa Tentang Perlakuan Guru yang Diterima Siswa Seiring Ciri-Ciri Model Pembelajaran Sains Berbasis Humanistik maka diperoleh hasil bahwa pada umumnya guru telah mengajar dengan menerapkan prinsip-prinsip kemanusiaan dalam mengajar.
- Hasil evaluasi siswa dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 1: Hasil Evaluasi siswa

Rentang Skor	Kategori	Jumlah
90 – 100	Sangat tinggi	8 orang (13,33%)
80 – 89	Tinggi	48 orang (80%)
65 – 79	Sedang	4 orang (6,67%)
55 – 64	Rendah	0
0 - 54	Sangat rendah	0

Berdasarkan masukan-masukan guru mitra dan temuan di lapangan, maka dapat dikatakan bahwa perangkat pembelajaran sains berbasis humanistik yang telah dibuat sangat membantu guru dalam mengajar dan memudahkan guru dalam mengajar. Guru mitra merasakan tantangan dalam mengoptimalkan kreativitas siswa. Hal ini karena guru mitra sendiri selama ini juga belum banyak memahami bagaimana mengkreasi siswa tersebut. Berdasarkan masukan ini maka kiranya kreativitas para guru perlu dilatihkan dan ditingkatkan dalam rangka mengkreasi siswa. Suatu hal yang sangat menggembirakan adalah bahwa siswa-siswa kelas VII yang lain yang tidak terlibat dalam penelitian ini sangat berharap diajar dengan perangkat model pembelajaran sains berbasis humanistik yang telah dibuat ini. Mereka iri karena menganggap bahwa perangkat yang telah dibuat dalam penelitian ini benar-benar menyenangkan dan memudahkan siswa dalam belajar sains.

PENUTUP

Perangkat yang dihasilkan

1. Memudahkan guru untuk membelajarkan sains.



2. Memotivasi guru untuk membelajarkan sains.
3. Menjadikan guru semakin sadar akan pentingnya potensi emosional siswa ditumbuhkembangkan dalam pembelajaran sains.
4. Menjadikan guru semakin sadar akan pentingnya potensi spiritual siswa ditumbuhkembangkan dalam pembelajaran sains.
5. Menjadikan guru semakin sadar akan pentingnya potensi kreativitas siswa ditumbuhkembangkan dalam pembelajaran sains.
6. Perasaan siswa selama mengikuti pembelajaran sains berbasis humanistik adalah: 91,7% senang dan hanya 8,3% yang merasa biasa.
7. Pendapat siswa terhadap perangkat pembelajaran sains berbasis humanistik adalah: 100% berpendapat bahwa perangkat pembelajaran sains berbasis humanistik memudahkan pemahaman siswa dan memotivasi siswa untuk belajar.
8. Pendapat siswa terhadap perangkat pembelajaran sains berbasis humanistik dalam kaitannya dengan pengembangan potensi emosional siswa adalah: 96,7% berpendapat bahwa perangkat pembelajaran sains berbasis humanistik menjadikan siswa paham tentang emosional dan menjadikan siswa semakin memahami arti hidup dalam kaitannya dengan perlunya semakin memahami diri sendiri dan orang lain..
9. Pendapat siswa terhadap perangkat pembelajaran sains berbasis humanistik dalam kaitannya dengan pengembangan potensi spiritual siswa adalah: 93,3% berpendapat bahwa perangkat pembelajaran sains berbasis humanistik menjadikan siswa paham tentang spiritual, 96,7% siswa berpendapat bahwa perangkat pembelajaran sains berbasis humanistik menjadikan siswa semakin memahami keberadaan Tuhan YME dalam hidup ini dan pentingnya beribadah kepada Tuhan YME, 6,7% siswa berpendapat bahwa perangkat pembelajaran sains berbasis humanistik tidak membuat siswa paham tentang spiritual, dan hanya 3,3% siswa yang berpendapat bahwa perangkat pembelajaran sains berbasis humanistik tidak menjadikan siswa semakin memahami keberadaan Tuhan YME dalam hidup ini dan pentingnya beribadah kepada Tuhan YME.
10. Pendapat siswa terhadap perangkat pembelajaran sains berbasis humanistik dalam kaitannya dengan pengembangan potensi kreativitas siswa adalah: 91,7% siswa berpendapat bahwa perangkat pembelajaran sains berbasis humanistik menjadikan siswa semakin paham tentang kreativitas, 95% siswa berpendapat bahwa perangkat pembelajaran sains berbasis humanistik menjadikan siswa semakin kreatif, 8,3% siswa berpendapat bahwa perangkat pembelajaran sains berbasis humanistik tidak menjadikan siswa semakin paham tentang kreativitas, dan hanya 5% siswa yang berpendapat bahwa perangkat pembelajaran sains berbasis humanistik tidak menjadikan siswa semakin kreatif.
11. Pendapat siswa terhadap perangkat pembelajaran sains berbasis humanistik tentang perlu tidaknya model pembelajaran sains berbasis humanistik dilanjutkan adalah: 83,3% berpendapat sangat perlu dan 16,7% siswa yang berpendapat perlu, sedangkan yang berpendapat tidak perlu adalah 0%.
12. Pada umumnya siswa berpendapat bahwa guru telah memperlakukan diri mereka sebagai manusia sebagaimana ciri model pembelajaran sains berbasis humanistik.
13. Perangkat pembelajaran sains berbasis humanistik pada dasarnya sudah sempurna di mata siswa dan guru. Hal ini ditandai dengan sedikitnya perbaikan yang ditawarkan oleh mereka.
14. Hasil evaluasi siswa menunjukkan bahwa siswa yang memperoleh skor berkategori sangat tinggi adalah 13,33%; siswa yang memperoleh skor berkategori tinggi adalah 80%, dan siswa yang memperoleh skor berkategori sedang hanya 6,67%.



Berdasarkan hasil dan temuan yang diperoleh dalam penelitian ini, dikemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Perangkat pembelajaran sains berbasis humanistik ini kiranya segera disebarluaskan karena siswa lain selain siswa yang menjadi sampel dalam penelitian ini sangat menyukai perangkat pembelajaran sains berbasis humanistik yang dikembangkan ini dan mereka ingin menggunakannya juga.
2. Dalam model pembelajaran sains berbasis humanistik ini, guru harus senantiasa berlatih untuk memunculkan kreativitas-kreativitas baru yang berkaitan dengan materi sains yang akan diajarkan sehingga kreativitas-kreativitas itu nantinya memotivasi siswa untuk lebih kreatif lagi.
3. Dalam model pembelajaran sains berbasis humanistik ini, guru harus senantiasa memperluas wawasannya tentang kecerdasan emosional, spiritual, dan kreativitas di samping kecerdasan intelektual.
4. Dalam model pembelajaran sains berbasis humanistik ini, guru harus senantiasa memperluas wawasannya tentang hakikat manusia dan perkembangannya.
5. Bagi guru sains yang lain yang ingin mengembangkan model ini, maka perangkat yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat dijadikan acuan.
6. Bagi peneliti yang berminat melanjutkan penelitian ini di tempat lain diharapkan agar menelaah segala kelemahan dan keterbatasan penelitian ini sehingga penelitian yang dilakukan nantinya benar-benar dapat lebih menyempurnakan hasil penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Drijakara, N. 1978. *Filsafat Nanasia*. Yogyakarta. Kanisius
- Hartoko, Dick (ed). 1985. *Memanusikan Manusia Muda*. Yogyakarta. Kanisius
- Koes, Supriyono. 2003. *Strategi Pembelajaran Fisika*. Malang. JICA.
- Nuridin, M. 2005. *Pendidikan yang Menyebalkan*. Yogyakarta. Ar Ruzz
- Nurhadi. 2004. *Kurikulu 2004, Pertanyaan dan Jawaban*. Jakarta. Grasindo
- Nurkencana, Wayan, dan PPN Sumartana. 1986. *Evaluasi Pendidikan*. Usaha Nasional. Surabaya.
- Thiagarajan, S. Dorothy S Semmel, and Melvyn I, Semmel. 1975. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children, A Sourcebook*, Bloomington. Center for Innovation on Teaching the Handicapped
- _____. 2003. *Standar Kompetensi Mata Pelajaran Sains Sekolah Menengah Pertama dan Tsanawiyah*. Jakarta. Depdiknas
- _____. 2006. *Sisdiknas 2006*. Bandung. FOKUSMEDIA
- <http://nofieiman.com/2007/05/pendidikan-indonesia-terbaik-di-dunia/>



SCI-23

IMPROVEMENT OF THE SCIENCE INSTRUCTION ACTIVITIES IN SMP BASED ON THE FIVE DOMAINS OF SCIENCE

Zuhdan K. Prasetyo, Anasufi Banawi, Bibiana Estri P,
Esti Y. Widayanti., Puji R. S., Suyono

ABSTRACT

The main purpose of this research is increasing the effectiveness of science instruction by applying teaching model based on Domain of Science Education, so that the activity, creativity, and positive attitude to learn science in class at SMP Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta grows.

This action research was applied using the modification of Susan Loucks-Horsley (SLH) model which has four phases, i.e.: (1) invite, (2) explore, (3) propose explanations and solutions, (4) take action. The research was conducted in 2 cycles and the actions were based on the result of collaboration between lecturers and teachers involved in the research. The data, the change process instruction of Active, Creative, Effective, and Fun (PAKEM), was obtained through the observation using instrument which have been prepared. The information obtained by using the instrument and the result of researchers' interview with the students express three main aspects, that are learning, students, and teacher activities, where expressed in these three aspects show PAKEM criterion.

The result shows that by applying science instruction based on five domains of science with SLH model, the activity, creativity, and positive attitude toward science instruction grows. It was indicated by the increasing percentage in instruction, students and teacher activities. Instruction activities increases 25%, with average of improvement of instruction activities equal to 12,5%. Students activities experienced improvement equal to 43,75%, with average of improvement of students activity equal to 21,88%. The teacher activities improved equal to 33,33%, with average of improvement of teacher activities equal to 16,67%.

Keyword : Five domains of science, Model SLH, and PAKEM

PENDAHULUAN

Selama ini, sebagian besar dari berbagai pembelajaran termasuk IPA didasarkan pada tiga ranah Taksonomi Bloom, yaitu kognitif, afektif dan psikomotorik dan telah diusahakan berorientasi baik pada *contents* maupun *process*. Dalam pelaksanaannya, pembelajaran berbasis ranah Bloom tidak seimbang yaitu umumnya hanya menitikberatkan pada ranah kognitif, sehingga kecenderungan-kecenderungan yang terekam dari hasil observasi peneliti dan banyak dikeluhkan guru-guru IPA di SMPN 2 Depok Sleman Yogyakarta diantaranya adalah pembelajaran berlangsung: (1) tidak menyenangkan, menimbulkan sikap negatif terhadap mata pelajaran IPA; (2) pasif, didominasi ceramah guru; (3) monoton, tidak memberi peluang pengembangan kreatifitas; dan (4) tidak efektif, jumlah waktu yang disediakan belum maksimal termanfaatkan bagi pencapaian kompetensi peserta didik.

Beberapa dekade terakhir dalam pendidikan sains, McCormack dan Yager sejak Tahun 1989 mengembangkan lima ranah dalam taksonomi pendidikan sains yang lebih luas dan mendalam daripada *contents and process* (MacCormack, 1995: 24), yaitu: *knowledge, process of science, creativity, attitudinal, and applications and connections domain* (lima domain pendidikan sains). Lima ranah pendidikan sains itu dapat dipandang merupakan perluasan, pengembangan dan pendalaman tiga ranah Bloom yang mampu meningkatkan aktivitas pembelajaran IPA di kelas dan mengembangkan sikap positif terhadap mata pelajaran itu (Susan Loucks-Horsley, dkk. 1990).



Oleh karena itu, lima ranah pendidikan sains perlu dikembangkan sebagai acuan pelaksanaan pembelajaran IPA di sekolah-sekolah, walaupun untuk tiga ranah Bloom saja belum optimal dimunculkan dalam setiap kebanyakan pembelajaran. Melalui mata pelajaran IPA berbasis lima ranah pendidikan sains peserta didik diharapkan tidak saja dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan, tetapi juga berkembang sikap positif terhadap IPA itu sendiri maupun dengan lingkungannya, serta menerapkan dan menghubungkannya dalam kehidupan sehari-hari secara lebih aktif. Pembelajaran berbasis lima ranah pendidikan sains melalui mata pelajaran IPA akan meningkatkan kemampuan minimal peserta didik, yang tercermin dalam lima ranah tersebut, yaitu pengetahuan, keterampilan, kreativitas, sikap, dan penerapan sains yang dikaitkan dalam kehidupan nyata.

Berdasarkan uraian di atas, beberapa permasalahan dapat dikemukakan dalam penelitian ini, bahwa pembelajaran IPA di kelas pada SMPN 2 Depok Sleman Yogyakarta:

- 1) Aktivitas peserta didik belum optimal menuju pengembangan kegiatan yang dilandasi *minds-on* dan *hands-on science*.
- 2) Kreatifitas peserta didik dalam membangun ide atau konsep IPA belum terfasilitasi secara memadai.
- 3) Keefektifannya belum maksimal menuju ketuntasan belajar yang dirumuskan.
- 4) Akibat ketiga permasalahan itu, peserta didik pasif, guru monoton dan pembelajaran tidak efektif, maka memunculkan sikap negatif terhadap IPA itu sendiri dan *science is fun* jauh dari kenyataan.

Mengacu beberapa permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan tindakan tertentu di kelas itu melalui penelitian ini. Tindakan yang akan dilaksanakan dalam penelitian ini, setelah ditawarkan peneliti kepada para guru pengampu di sekolah itu dan melalui diskusi yang intensif sebagai bentuk kolaborasi, adalah menerapkan penggunaan model pembelajaran IPA berbasis *Domain of Education for Science* (Susan Loucks-Horsley, et.al). Dengan harapan, penggunaan model pembelajaran IPA Susan Loucks-Horsley ini, di SMPN 2 Depok Sleman Yogyakarta dapat mewujudkan pembelajaran IPA yang menumbuhkan aktifitas, kreatifitas, efektifitas, dan benar-benar bahwa *science is fun*.

Taksonomi untuk Pendidikan Sains

Taksonomi untuk Pendidikan Sains terdiri atas lima domain sebagai berikut: (1) Domain I – *Knowing and Understanding (knowledge domain)* disebut juga ranah pengetahuan, (2) Domain II – *Exploring and Discovering (process of science domain)*, penggunaan beberapa proses sains untuk belajar bagaimana para saintis berpikir dan bekerja, yang kemudian dikenal pula sebagai keterampilan proses sains. Beberapa proses sains (Rezba, 1995: 23) adalah: Proses sains dasar: observasi, komunikasi, klarifikasi, pengukuran, inferensi, dan prediksi; Proses sains terpadu: identifikasi variabel, penyusunan tabel data, pembuatan grafik, diskripsi hubungan antar variabel, penyediaan dan pemrosesan data, analisis investigasi, penyusunan hipotesis, definisi operasional variabel, desain investigasi, dan eksperimen, (3) Domain III – *Imagining and Creating (creativity domain)*, (4) Domain IV – *Felling and Valuing (attitudinal domain)*, rasa kemanusiaan, nilai-nilai, dan ketrampilan pengambilan-keputusan, (5) Domain V – *Using and Applying (applications and connections domain)*, menggunakan proses sains dalam memecahkan masalah-masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

Model pembelajaran SLH

Model pembelajaran yang dikembangkan Susan Loucks-Horsley (SLH) dan kawan-kawan (1990) ini dipandang sebagai salah satu model pembelajaran berorientasi konstruktivistik yang bagus. Model ini merefleksikan keunikan kualitas sains dan teknologi secara bersamaan melalui empat tahap pembelajaran, sebagai berikut: (1) Tahap 1 - *invite*, mengajak peserta didik belajar. Tahap ini dapat dilakukan melalui penyajian demonstrasi *discrepant events* (Friedl, 1991: 4), gejala-gejala aneh, atau gambar yang



memunculkan berbagai pertanyaan atau kebingungan, melalui pengalaman *hands-on*, atau secara sederhana melalui pertanyaan-pertanyaan guru; (2) Tahap 2 - *explore*, kesempatan peserta didik melakukan eksplorasi untuk menjawab pertanyaan mereka sendiri melalui observasi, pengukuran atau eksperimen; (3) Tahap 3 - *Propose explanations and Solutions*, peserta didik menyiapkan penjelasan dan penyelesaian, dan melaksanakan, apa yang mereka pelajari; (4) Tahap 4 - *Take Action*, memberi kesempatan peserta didik mencari kegunaan temuan mereka, dan menerapkan apa yang telah mereka pelajari.

Dalam penelitian ini, pembelajaran IPA di kelas berlangsung dalam beberapa siklus untuk sampai pada keberlangsungan pembelajaran IPA yang efektif di kelas. Penerapan model pembelajaran dalam setiap siklus merupakan konseptualisasi proses penelitian tindakan yang pertamakali dikemukakan oleh Lewin (1952) dan kemudian dikembangkan oleh Kolb (1984), Carr dan Kemmis (1986) dan lainnya. Secara singkat tahapan dalam setiap siklus tindakan dalam penelitian ini terdiri dari empat momen utama: *plan, act, observe* dan *reflect* (Zuber-Skerritt, 1992:13).

Empat tahap itu, yaitu tahap perencanaan, tindakan, observasi, evaluasi-refleksi, dilanjutkan dengan perencanaan kembali untuk melaksanakan tindakan pada siklus berikutnya (Suharsimi, 2006; 17) sampai pembelajaran efektif terwujud. Keefektifan pembelajaran IPA di kelas ditentukan berdasarkan penilaian terhadap aspek kegiatan, peserta didik dan guru dalam pembelajaran (Lawson, 1995: 122) yang instrumennya disajikan dalam Lampiran 1.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan dengan subyek penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII di SMPN 2 Depok Sleman Yogyakarta. Penelitian ini berlangsung selama 6 bulan dengan kurun waktu April s.d. September 2008. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada jam efektif selama 2 bulan, April s.d. Juni 2008, yaitu merekam proses pembelajaran, menganalisis data, dan menyeminarkan hasil penelitian. Data diperoleh melalui observasi, terhadap perubahan proses Pembelajaran Aktif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan (PAKEM) dengan menggunakan instrumen yang sudah disiapkan. Informasi yang diperoleh dengan menggunakan instrumen yang ada dan hasil wawancara dosen-guru dengan peserta didik mengungkap tiga aspek utama dalam pembelajaran, yaitu aktivitas pembelajaran, peserta didik, dan guru (*lampiran 1*). Perekaman proses pembelajaran dilaksanakan pada setiap siklus dari dua siklus tindakan dalam setiap pembelajaran IPA. Langkah-langkah penelitian yang dilaksanakan dalam dua siklus tindakan masing-masing terdiri atas tahap perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan evaluasi-refleksi. Data yang diperoleh dianalisis dengan teknik persentase dan hasilnya dijadikan sebagai bahan penyusunan perencanaan tindakan pada siklus berikutnya. Apa yang terungkap dalam tiga aspek itulah yang menunjukkan proses dan hasil pembelajaran telah memenuhi kriteria PAKEM.

Dengan menggunakan rumus mencari nilai tiap aspek dari tiga aspek yang ada, yaitu:

$$(1) \quad \text{NilaiKonversi} = \frac{\text{JumlahSkor}}{\text{SkorTotal}} \times 100\%$$

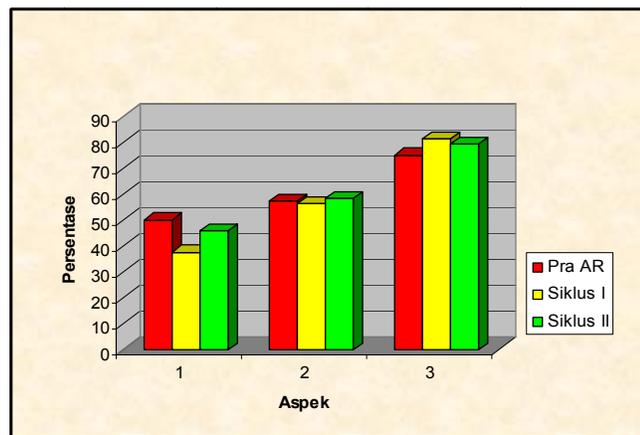
HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah guru melakukan langkah-langkah pemecahan masalah selama 2 siklus, maka hasilnya adalah seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1 : Data Persentase Aktivitas: Pembelajaran, Peserta Didik, dan Guru dalam Pembelajaran Sains dengan Model SLH

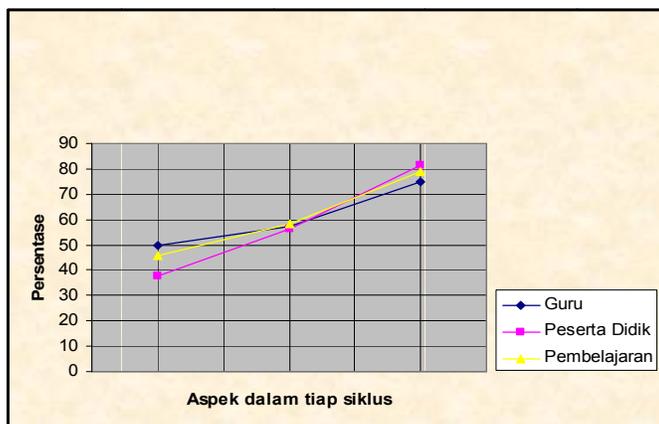
No.	Uraian	Pra AR	Siklus I	Siklus II	Rerata
1	Kegiatan Pembelajaran	50%	57,14%	75%	12,5%
2	Kegiatan Peserta Didik	37,5%	56,25%	81,25%	21,88%
3	Kegiatan Guru	45,83%	58,33%	79,16%	16,67%

Pada Tabel 1, terlihat adanya peningkatan aktivitas pembelajaran dari *pra action* sampai pada siklus II sebesar 25%. Peningkatan aktivitas pembelajaran terlihat dari siklus ke siklus, peningkatan yang paling besar terjadi pada siklus II sebesar 17,86% dengan rata-rata peningkatan aktivitas pembelajaran sebesar 12,5%. Aktivitas peserta didik yang semula 37,5%, pada akhir siklus II menjadi 81,25% atau mengalami peningkatan sebesar 43,75%, peningkatan yang paling besar terjadi pada siklus II sebesar 25% dengan rata-rata peningkatan aktivitas peserta didik sebesar 21,88%. Sementara itu, aktivitas guru yang semula 45,83% di akhir siklus II menjadi 79,16% atau mengalami peningkatan sebesar 33,33%, peningkatan yang paling besar terjadi pada siklus II sebesar 20,83% dengan rata-rata peningkatan aktivitas guru sebesar 16,67%. Gambaran peningkatan aktivitas pembelajaran, aktivitas peserta didik, dan aktivitas guru nampak pada Grafik 1.



Gambar 1 : Grafik Aktivitas : Pembelajaran, Peserta Didik, dan Guru tiap Siklus

Dalam setiap siklus terjadi peningkatan aktivitas pembelajaran, aktivitas peserta didik dan aktivitas guru, yang ditunjukkan dengan bertambahnya persentase kenaikan tiga aspek yang diukur dengan menggunakan instrumen yang sudah disiapkan dalam penelitian ini. Secara deskriptif gambaran kenaikan persentase tiga aspek tersebut tampak dalam Grafik 2. Dari grafik, menunjukkan proses dan hasil pembelajaran telah memenuhi kriteria PAKEM sebagaimana yang diinginkan.



Gambar 2 : Grafik Peningkatan Aktivitas: Pembelajaran, Peserta Didik, dan Guru

Untuk mengetahui lebih jelas kegiatan tiap siklus secara rinci sebagai berikut:

Siklus I

Pada siklus I terpotret adanya peningkatan aktivitas pembelajaran bila dibandingkan sebelum penelitian diadakan sebesar 7,14%, minat siswa dalam belajar IPA juga meningkat ini ditunjukkan dengan meningkatnya aktivitas peserta didik sebesar 18,75%, sementara keaktifan guru meningkat 12,5% dari sebelumnya.

Pada topik "Sistem Pernapasan pada Manusia" dalam perencanaan dan penerapan penggunaan siklus pembelajaran, tampak bahwa guru terlebih dahulu mengajukan pertanyaan investigasi/sebab-musabab yang diajukan dalam tahap *invite*, walaupun pertanyaan lebih banyak mengarah ke pengetahuan kontekstual dan sedangkan yang prosedural belum optimal. Peserta didik, telah menunjukkan kemajuan dalam melaksanakan eksplorasi yang kemudian juga menimbulkan sedikit pertanyaan sebab-musabab. Dalam diskusi kelas, hipotesis belum juga mampu berkembang dan walaupun peserta didik lebih aktif. Penarikan kesimpulan dapat diajukan beberapa kali, setelah mereka menilai kesimpulan yang diajukan sebelumnya tidak meyakinkan. Pelaksanaan eksperimen meningkat aktivitasnya, meskipun lebih cenderung disebut coba-coba, bukan eksperimen.

Hasil analisis dan refleksi pada siklus I, yang perlu diperhatikan sebagai *action plan* pada siklus berikutnya adalah:

1. Masih rendahnya motivasi siswa dalam belajar, baru sebagian kecil siswa yang termotivasi untuk belajar dan aktif (guru perlu lebih menantang siswa dalam belajar dan memberikan iming-iming hadiah)
2. Rendahnya keterampilan proses siswa ini terbukti dengan kurangnya inisiatif untuk belajar dan bekerja mandiri dengan LKS yang telah ada (siswa perlu dilatih supaya terbiasa bekerja/bereksperimen di laboratorium sendiri dan diawasi oleh guru)
3. Aktifitas siswa dalam kelas belum sepenuhnya terkontrol sebab siswa belum dibagi dalam kelompok-kelompok permanen (perlu ada nama kelompok)
4. Siswa pasif dan lambat dalam bekerja/bereksperimen (perlu adanya batasan waktu)
5. Siswa belum mampu menganalisis, menginterpretasi dan mengevaluasi data sendiri, dalam kelompok (perlu bimbingan yang terarah dari guru)



Dengan demikian, tahap-tahap lain dalam siklus pembelajaran dalam topik ini telah dapat berjalan, walaupun belum optimal. Sekali lagi, telah terjadi perubahan perwujudan struktur siklus pembelajaran pada topik ini.

Siklus II

Pada akhir siklus II tampak bahwa aktivitas pembelajaran telah mencapai 75% meningkat 17,86% dari siklus I dan 25% dari *pra action*. Minat siswa dalam belajar IPA meningkat ini ditunjukkan oleh aktivitas peserta didik mencapai 81,25% meningkat 25% dari siklus I dan 43,75% dari *pra action*, sementara keaktifan guru mencapai 79,16% meningkat 20,83% dari siklus I dan 33,33% *pra action*.

Peserta didik, telah menunjukkan kemajuan dalam melaksanakan eksplorasi yang kemudian juga menimbulkan beberapa pertanyaan sebab-musabab. Pada tahap ini peserta didik lebih antusias, atraktif dan senang dalam belajar/bereksperimen dalam kelompoknya masing-masing dan lebih mandiri, cekatan serta sudah menjaga keselamatan diri dan menjaga alat praktikum. Hampir sebagian besar peserta didik yang pada awalnya tampak pasif dan nakal di kelas, kini menjadi lebih aktif dan lebih antusias dalam melaksanakan eksperimen. Dalam diskusi kelas, hipotesis sudah mampu berkembang. Penarikan kesimpulan sudah sesuai dengan hasil percobaan dan meyakinkan. Peserta didik diminta untuk mengemukakan hasil percobaannya di depan kelas dengan bahasa sendiri.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian ini disimpulkan bahwa penggunaan pembelajaran IPA berbasis lima domain Sains dengan model SLH dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran IPA di SMP Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta yang ditandai dengan meningkatnya persentase aktivitas: pembelajaran, peserta didik, dan guru. Aktivitas pembelajaran meningkat dari *pra action* sampai pada siklus II sebesar 25%, dengan rata-rata peningkatan aktivitas pembelajaran sebesar 12,5%. Aktivitas peserta didik yang semula 37,5%, pada akhir siklus II menjadi 81,25% atau mengalami peningkatan sebesar 43,75%, dengan rata-rata peningkatan aktivitas peserta didik sebesar 21,88%. Sementara itu, aktivitas guru yang semula 45,83% di akhir siklus II menjadi 79,16% atau mengalami peningkatan sebesar 33,33%, dengan rata-rata peningkatan aktivitas guru sebesar 16,67%. Dengan demikian pembelajaran IPA berbasis lima domain Sains dengan model SLH cukup efektif untuk mewujudkan pembelajaran IPA yang menumbuhkan aktifitas, kreatifitas, efektifitas, dan benar-benar bahwa *science is fun* atau atau mewujudkan PAKEM.

Untuk itu disarankan :

1. Pembelajaran IPA berbasis lima domain Sains dengan model SLH cukup efektif untuk mewujudkan pembelajaran IPA yang menumbuhkan aktifitas, kreatifitas, efektifitas, dan benar-benar bahwa *science is fun* atau atau mewujudkan PAKEM, maka kelas-kelas lain diharapkan dapat menerapkan model ini untuk mewujudkan PAKEM sehingga dapat meningkatkan hasil belajar IPA nantinya.
2. Penelitian ini baru melihat tiga aspek aktivitas, yaitu: pembelajaran, peserta didik, dan guru diharapkan ada penelitian lanjutan untuk melihat hasil belajar IPA dari peserta didik.
3. Instrumen penelitian tingkat validitasnya masih belum memuaskan, diharapkan pada penelitian lain dapat digunakan instrumen yang validitas dan reliabilitasnya telah teruji.



DAFTAR PUSTAKA

- Carr, W, and Kemmis, S. (1986). *Becoming Critical: Education, Knowledge and Action Research*, Falmer Press, Basingstoke, Hants.
- Friedl, Alfred E. (1991). *Teaching Science to Children an Integrated Approach*. New York: Mc Graw-Hill Book Co.
- Kolb, D. (1984). *Experiential Learning, Experience as the Source of Learning and Development*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Lawson, A. E. (1995). *Science Teaching and the Development of Thinking*. California: Wadsworth Pub.Co.
- Lewin, K. (1952). *Field Theory in Social Science*, Selected Theoretical Papers edited by D. Cartright. Tavistock Publications, London.
- Loucks-Horsley, S., et al. (1990). *Elementary School Science for the '90's*. Andover, MA: Network.
- MacCormack, Allan J. (1995). *Trends and Issues in Science Curriculum*. New York: Krauss Internasional Publications.
- Rezba, R.J., Constance Sprague, Ronald L. Fiel, H. James Funk. (1995). *Learning and Assessing Science Process Skills*. Dubuque, Iowa: Hunt Publishing Company.
- Suharsimi, Arikunta, Suhardjono, dan Supardi. (2006). *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Bumi Aksara
- Zuber-Skerritt, Ortrun, (1992). *Action Research in Higher Education: Examples and Reflections*. Kogan Page, London.



SCI-24

**THE DEVELOPMENT OF TAXONOMY-BASED ASSESMENT UNIT FOR SCIENCE
EDUCATION IN APPRENTICE TEACHER PROGRAM IN ORDER TO IMPROVING THE
PROFESIONALISM OF PHYSICS EDUACTION STUDENT**

Zuhdan K Prasetyo

Supriyadi

Eko Widodo

Yogyakarta State University, Faculty of Mathematic and Science Education,
Department of Physics Education, Study Program of Science

October 18, 2008

ABSTRACT

Assessment format matters were complex ones, including the assessment format for apprentice teacher program (or PPL) in physics education department. This assessment was an attempt to formulating the PPL assessment format with aimed at obtaining the result of content indicator development form assessment items, which have to be able to reflecting the physics teacher professionalism and obtaining the form of format development which include the PPL assessment unit of physics education student that describing all domains, which conform with science education taxonomy.

The research was perform with reference study, assessment format development and trial from assessment format that defined based on observation, questioner and interview. This research using research and development method and descriptive-qualitative analysis.

The summary obtained from this research was that it can be determined that the McCormack & Yager's science education taxonomy-based PPL assessment development include following indicators. In the lesson plan (or RPP) these indicators were the suitability between standard competence and objective; between competence standard and basic competence; between indicator and basic competence; between teaching material and indicator; between learning steps and indicator; between learning model and learning steps; between unit and material and teaching material, between source and learning process; between evaluation unit and indicator and learning process; and the last, references suitability. In teaching and learning process these indicators were the way to drive motivation based on psychological condition and environment; the way to give direction to be able to find the problems; the way to give direction to be able to stating the hypothesis; the way giving spirit to study continuously; the way giving stimulation so that the student able to creative; the way giving direction to study correctly; the way giving direction to be able to stating the conclusion; the way giving aid for student to solve their problems, to lead the class discussion with responsibility; the way to fairly selecting student to express their work; the way giving reward for student with good achievement; the way giving punishment to student fairly and able to determine the assessment format that include the indicator and score based on, for example, Likert scale, which used effectively.

Keywords : science education domain-based assessment indicator –assessment format-, PPL subject.

PENDAHULUAN

Selama ini penilaian dalam berbagai mata kuliah pendidikan fisika termasuk penilaian dalam Program Pengalaman Lapangan (PPL) dilakukan berdasarkan taksonomi Bloom yang meliputi ranah kognitif, ranah psikomotor, dan ranah afektif. Perkembangan selanjutnya tokoh pendidikan sains McCormack dan Yager pada tahun 1989 mengembangkan lima ranah dalam pendidikan sains yang yang lebih luas dan dalam



serta tidak hanya fokus pada *content and process* (McCormack, 1995 : 24). Kelima ranah tersebut adalah: *knowledge, process of science, creativity, attitudinal, and applications and connections* domain. Walaupun secara *definitive* penilaian berbasis ranah Bloom digunakan, namun nampaknya ranah ini belum digunakan seluruhnya secara seimbang, hanya mengutamakan salah satu ranah dan ranah lainnya diabaikan. Penilaian berbasis lima ranah pendidikan sains dapat dinyatakan sebagai perluasan, pengembangan, dan pendalaman dari tiga ranah Bloom itu.

Bilamana dicermati PPL menggali secara simultan segala aspek pembelajaran yang dimuarakan pada pelaksanaan proses belajar mengajar di kelas. Aspek atau ranah itu tidak sekedar aspek kognitif, psikomotorik dan afektif, namun masih terdapat aspek – aspek lain yang mengikutinya. Beberapa aspek lain misalnya kreatifitas, aspek sikap terhadap fisika atau sains, dan aspek aplikasi dan koneksi dengan lingkungan dan teknologi. Oleh karena itu, di dalam PPL penilaian mahasiswa mestinya tidak hanya sekedar penilaian dari ranah Bloom tetapi juga lebih dari ranah tersebut yaitu yang tergabung dalam lima ranah yang dikembangkan dalam pendidikan sains di atas.

Format penilaian dalam PPL yang digunakan selama ini masih terpusat pada aspek ketrampilan dasar mengajar yaitu: ketrampilan membuka pelajaran, ketrampilan melaksanakan pembelajaran, dan ketrampilan menutup pelajaran. Penilaian yang lain adalah penilaian laporan persekolahan, yang menitikberatkan pada segi administratif sekolah dan persekolahan. Penilaian PPL sampai saat ini tidak nampak secara utuh keprofesionalan guru fisika yang harus ada, yaitu keprofesionalan dalam menyiapkan pembelajaran, keprofesionalan dalam melaksanakan pembelajaran, dan keprofesionalan dalam persekolahan. Dapat dikatakan penilaian yang ada belum merupakan penilaian yang menyeluruh dari segala aspek, sehingga hasilnya tidak mencerminkan penilaian secara keseluruhan. Dalam pelaksanaannya penilaian masih sangat subyektif. Penilaian ini adalah sangat mungkin merugikan bagi mahasiswa, dan juga sebaliknya mungkin sangat menguntungkan mahasiswa. Penilaian semacam itu, secara makro penilaian yang ada kurang dapat mencerminkan guru Fisika yang profesional. Berdasarkan kondisi seperti yang telah diutarakan, penelitian untuk mengembangkan model penilaian PPL yang sesuai dengan hakekat ranah mutakhir yang komprehensif perlu dilakukan. Model penilaian PPL ini diharapkan dapat dipakai untuk meningkatkan keprofesionalan guru Fisika seperti yang dihasilkan dari penelitian ini.

Mengacu pada berbagai permasalahan di atas, maka permasalahan penelitian ini dibatasi pada indikator yang sesuai dengan mata kuliah PPL berdasar taksonomi pendidikan sains, dan bentuk format yang dapat digunakan di dalam penilaian PPL mahasiswa jurusan pendidikan fisika FMIPA UNY. Oleh karena rumusan masalah yang dapat dikemukakan adalah: (1) Apa indikator isi dari butir – butir penilaian yang harus ada pada penilaian PPL yang sesuai dengan seluruh ranah pendidikan sains yang dapat mencerminkan keprofesionalan guru IPA Fisika? dan (2) Apa bentuk format yang berisi perangkat penilaian PPL mahasiswa pendidikan fisika yang dapat menggambarkan seluruh ranah sesuai dengan taksonomi pendidikan sains?

Sesuai dengan masalah di atas tujuan penelitian ini adalah: (1) Mendapatkan hasil pengembangan indikator isi dari butir – butir penilaian yang harus ada pada penilaian PPL yang sesuai dengan seluruh ranah pendidikan sains yang dapat mencerminkan keprofesionalan guru IPA Fisika, dan (2) Mendapatkan bentuk pengembangan format yang berisi perangkat penilaian PPL mahasiswa pendidikan fisika yang dapat menggambarkan seluruh ranah sesuai dengan taksonomi pendidikan sains

Adanya hasil pengembangan indikator isi dari butir – butir penilaian yang harus dan bentuk format yang berisi perangkat penilaian PPL mahasiswa pendidikan fisika yang dapat menggambarkan seluruh ranah sesuai dengan taksonomi pendidikan sains, dapat dimanfaatkan untuk: (1) Hasil pengembangan indikator isi dari butir – butir penilaian yang sesuai dengan seluruh ranah pendidikan sains dapat dipakai sebagai bahan pengetahuan atau bahan kajian bagi pemerhati pendidikan fisika, dan (2) Format yang



dikembangkan yang menggambarkan seluruh ranah sesuai dengan taksonomi pendidikan sains, dapat digunakan di dalam penilaian PPL mahasiswa pendidikan fisika.

Program Pengalaman Lapangan (PPL) adalah suatu bentuk perkuliahan praktik dimana mahasiswa praktik menjadi guru mengajar di kelas nyata. Apa yang dilakukan mahasiswa dalam perkuliahan ini dengan tujuan utama berlatih untuk menjadi guru yang profesional. Mahasiswa berdiri di muka kelas membawakan suatu topik fisika dan melakukan proses belajar mengajar sebagaimana guru profesional. Segala apa yang dikerjakan mahasiswa di dalam PPL sesuai dengan segala apa yang dikerjakan guru. Tindakan tersebut seperti halnya membuat kurikulum, membuat RPP, menyiapkan alat dan bahan percobaan, melaksanakan pembelajaran sesuai dengan RPP, melakukan evaluasi, dan melakukan pekerjaan administratif sekolah. Dapat dinyatakan pula bahwa PPL bagi mahasiswa calon guru termasuk calon guru fisika (Tim, 2006), sewajarnya mampu dinilai secara khusus. Penilaian harus efektif, oleh karena itu format dan lembar penilaian saat menilai rencana pembelajaran, saat pengamatan proses pembelajaran, dan saat menilai hubungan antara mahasiswa dengan sekolah atau praktik persekolahan, dapat menghasilkan gambaran secara komprehensif kompetensi calon guru fisika yang efektif.

Tujuan instruksional adalah tujuan yang akan dicapai di dalam proses pembelajaran. Menurut Bloom yang diutarakan oleh Alfred T. Collete (1989 – 371), tujuan instruksional ini meliputi ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotor. Ranah kognitif sendiri berhubungan dengan kemampuan intelektual atau keilmuan. Ranah afektif berhubungan dengan sikap, kepercayaan, minat, dan nilai-nilai. Ranah psikomotor meliputi ketrampilan motorik dan koordinasi antara mata dengan tangan. Dengan kondisi taksonomi Bloom ini jelas bahwa penilai keberhasilan belajar meliputi penilaian proses dan hasil kognitifnya.

Tujuan instruksional adalah tujuan yang akan dicapai di dalam proses pembelajaran. Menurut Ten Brink (1990, p75) kriteria keberhasilan dalam proses belajar mengajar meliputi 4 kondisi yaitu: orientasi pada siswa, deskripsi hasil pembelajaran, dapat dimengerti dan dapat diamati. Oleh karena itu, mestinya di dalam membuat kriteria dan bentuk form suatu penilaian harus lengkap.

Pada ranah atau domain pendidikan sains bentuk baru seperti yang dinyatakan oleh McCormack dan Yager pada tahun 1989 (McCormack & Yager, 1995 : 24), pakar tersebut mengembangkan lima ranah ranah yang lebih luas dalam pendidikan sains yang tidak hanya *content and process*. Nampaknya ranah yang dikembangkan oleh McCormack dan Yager ini dapat dipakai sebagai anutan para pengembang pendidikan sains. Ranah itu adalah ranah *knowledge, process of science, creativity, attitudinal, and applications and connections*. Berikut ini adalah lima domain dan beberapa contohnya yang dapat dipakai sebagai panduan untuk pengembangan penilaian di dalam pendidikan IPA, yaitu: (1) domain I: ranah pengetahuan diantaranya fakta dan konsep, (2) domain II: ranah keterampilan proses sains yaitu antara lain observasi, pengamatan, klasifikasi, dan pengukuran, (3) domain III: ranah kreatifitas, misalnya menghasilkan bayangan mental, memimpikan, dan menghasilkan gagasan yang luar biasa, (4) domain IV: ranah sikap, misalnya sikap membangun terhadap sains, dan sikap positif terhadap keprofesionalan, dan domain V: ranah penggunaan dan penerapan, sebagai contoh adalah menggunakan materi sains untuk kepentingan kehidupan sehari-hari dan teknologi.

Berdasarkan tiga ranah yang dikembangkan Bloom dan lima ranah McCormack & Yager, nampak bahwasanya di dalam pembelajaran, dapat dikembangkan berbagai macam penilaian di segala aspek pendidikan. Dasar pengembangan tersebut dapat dipakai dari pendapat yang dikemukakan oleh Lawson (Lawson, 1995 : 212) yaitu: a. Menggunakan bahan – bahan dan aktifitas yang menarik bagi siswa, b. Menggunakan bahan – bahan dan aktifitas yang yang membawa siswa untuk berfikir, bertanya, dan mendiskusikan maknanya, c. Memberi kesempatan untuk melakukan investigasi yang menumbuhkan inisiatif individu, d. Isi dari materi disesuaikan dengan tingkat perkembangan mental siswa, e. Menyertakan

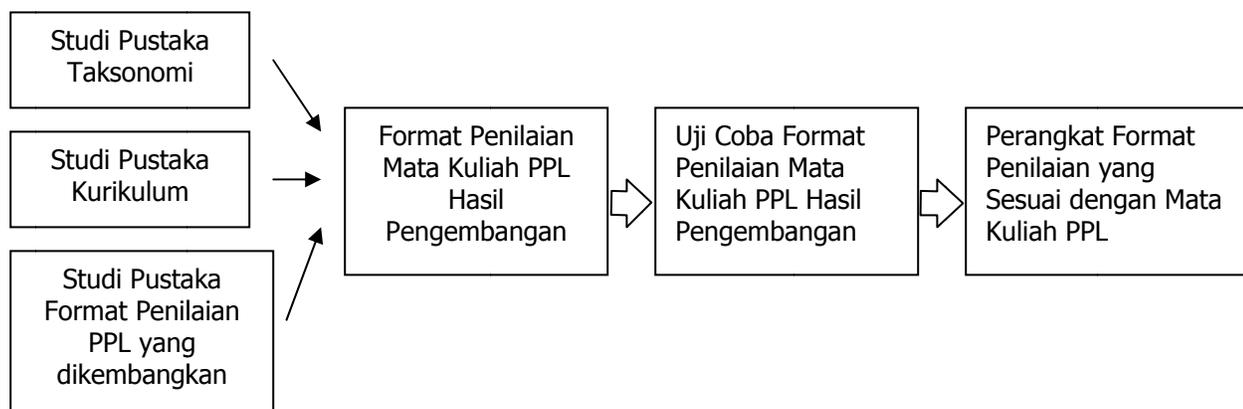
konsep dasar untuk mengembangkan pemahaman teori, f. Bacaan bacaan yang sesuai dengan kondisi siswa, dan g. Alat yang efektif yang dipilih untuk digunakan.

Didalam penilaian terdapat dua macam alat penilaian yaitu tes dan non tes. Alat penilaian dalam ujian tes digunakan dalam bidang *cognitive*, sedangkan pada penilaian non tes digunakan antara lain pada kondisi mampu dan tidak mampu seseorang melaksanakan suatu jenis pekerjaan. Dapat pula penilaian non tes digunakan untuk mendata kondisi seseorang dalam suatu sistem dan keadaan. Penilaian PPL termasuk penilaian kondisi seseorang dalam melaksanakan suatu pekerjaan setelah mendapatkan berbagai macam materi pembelajaran. Evaluasi yang ada jelas mengacu pada penilaian non tes yang didasarkan juga pada penilaian dari segi kognitif. Penilaian dalam ujian non tes ini dapat berupa daftar isian yang berisi kriteria yang harus dinilai sesuai dengan tujuan dari pembelajaran. Daftar isian ini sudah barang tentu lengkap dengan skor yang diambil berdasarkan skala Likert. Keterincian dan ketepatan dari daftar isian lengkap dengan skala Likert, menjadikan alat ukur non tes ini dapat dipakai efektif di lapangan.

Berdasarkan kurikulum 2002 yang berlaku sampai saat ini mata kuliah PPL di Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY, dilakukan di semester enam. Isi perkuliahan termasuk penilaian sesuai dengan silabus yang dikembangkan di masing – masing jurusan. Oleh karena itu dengan sendirinya bentuk penilaian baik isi maupun format penilaian PPL dapat dikembangkan. Pada silabi kurikulum 2004 yang berlaku PPL di Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY sampai sekarang ini, nampak penilaian baik isi maupun format penilaian PPL belum terstandar (Kurikulum, 2007: 130) yang dapat dipakai sebagai tolok ukur ketercapaian kompetensi mahasiswa dalam perkuliahan PPL. Sampai saat ini rambu isi dan format penilaian PPL masih menggunakan penilaian PPL dengan rambu isi dan format untuk seluruh jurusan yang dikoordinasikan oleh lembaga yang mengkoordinasi pelaksanaan KKN dan PPL. Dengan menggunakan rambu format dan isi yang umum, dengan sendirinya banyak hal yang tidak sesuai dengan pembelajaran Fisika yang diharapkan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pendidikan Fisika FMIPA UNY dan sekolah – sekolah yang dipakai untuk PPL mahasiswa jurusan pendidikan fisika tahun 2007 di SMP Kodia Yogyakarta. Waktu penelitian adalah: selama PPL mahasiswa jurusan pendidikan fisika tahun 2007. Subyek penelitian adalah mahasiswa jurusan pendidikan fisika MIPA UNY yang melaksanakan PPL tahun 2007. Disain penelitian melalui R&D ini beberapa tahapnya digambarkan dengan gambar sebagai berikut.



Gambar 1 : Beberapa tahap dalam R&D



Instrumen penelitian terdiri atas kisi – kisi untuk menjaring indikator sesuai taksonomi Bloom dan taksonomi pendidikan sains yang dipakai saat kaji pustaka. Instrumen lainnya adalah instrumen observasi, instrumen angket, dan instrumen dokumentasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang berupa kondisi persiapan pembelajaran hasil pengamatan dokumentasi RPP yang dibuat pada praktik persekolahan dan hasil angket dalam rangka pembuatan RPP beserta kemungkinan yang perlu diisikan pada format. Hasil penelitian yang berupa kondisi proses pembelajaran hasil pengamatan dan hasil angket dalam rangka pengisian format penilaian di dalam proses belajar mengajar beserta kemungkinan yang perlu diisikan pada format.

Mengacu pada hasil penelitian tersebut, maka secara menyeluruh indikator isi dari butir-butir penilaian harus sesuai dengan isi materi dari silabus perkuliahan. Kondisi materi pada perkuliahan PPL meliputi aspek kognitif, psikomotor, dan afektif. Bentuk penilaian yang diminta oleh silabus juga meliputi aspek kognitif, afektif dan psikomotor seperti tabel terlampir. Berdasarkan hasil penelitian format bentuk dan isi dari format penilaian yang ada pada kurikulum tidak sesuai lagi dengan kondisi PPL di sekolah. Oleh karena itu perlu pengembangan format yang lebih jelas dan lebih lengkap.

Ditinjau dari proses perkuliahan PPL yang meliputi perencanaan dan praktik jelas sekali deskripsi penilaian tidak sesuai dengan kenyataannya dalam proses perkuliahan. Hirarkhi keilmuan dalam PPL yang bertitik tolak pada praktik jelas sekali mahasiswa harus mampu membuat perencanaan pelaksanaan pembelajaran yang meliputi penguasaan materi ajar, penguasaan metoda pembelajaran, penguasaan media pembelajaran, dan penguasaan alat evaluasi, maka model seperti tergambar dapat diubah dengan model yang berorientasi pada kompetensi yang dirunut, dan dengan melihat indikator yang dapat dikembangkan berdasarkan hirarkhi taksonomi yang dianut. Bailamana ranah yang dianut diubah dari ranah berdasarkan taksonomi Bloom menjadi ranah pendidikan sains yang didasarkan taksonomi pendidikan sains dengan sendirinya jumlah indikator disesuaikan dengan ranah yang dirunut. Misalnya saja pada ranah pengetahuan diantaranya fakta dan konsep untuk persiapan pembelajaran dapat dinyatakan indikator yang ada adalah: Kesesuaian materi ajar dengan indikator yang dibuat pada persiapan mengajar dalam judul RPP. Indikator yang dapat dinyatakan untuk RPP adalah kesesuaian: kompetensi standar dengan tujuan, standar kompetensi dengan kompetensi dasar, indikator dengan standar kompetensi, materi ajar dengan indikator, langkah pembelajaran dengan indikator, model pembelajaran dengan langkah pembelajaran, alat dan bahan dengan materi ajar, sumber dengan proses pembelajaran, alat evaluasi dengan indikator dan proses pembelajaran, dan daftar pustaka.

Indikator yang dapat dinyatakan untuk proses belajar mengajar adalah cara memberi: motivasi atas dasar psikologis dan lingkungan, arahan untuk dapat memunculkan masalah, arahan untuk dapat menyatakan hipotesis, semangat untuk belajar terus menerus, stimulan agar siswa mampu berkreasi, arahan untuk bekerja dengan benar, arahan untuk dapat menyatakan kesimpulan, bantuan pada siswa yang mengalami kesulitan, arahan diskusi kelas secara bertanggung jawab, kesempatan siswa untuk tampil berkarya secara adil, "ganjaran" kepada siswa yang belajar dengan baik, dan "hukuman" kepada siswa yang berhak secara baik. Pemberian skor digunakan dengan skala Likert, misalnya sangat sesuai dan lengkap antara materi ajar dengan indikator diberi skor 4 yang berarti sempurna. Bilamana tidak ada keterkaitan antara indikator dengan materi diberikan nilai 0, dan bilamana berada antara sesuai dan lengkap dengan tidak ada keterkaitannya diberikan nilai antara 1 yang berarti kurang, 2 yang berarti sedang, dan 3 yang berarti baik tetapi belum sangat baik.

Dari data angket dan wawancara serta dokumentasi, nampak bahwa semua indikator yang sesuai dengan kajian pustaka tidak selalu muncul karena faktor keterbatasan penguasaan keilmuan yang



berhubungan dengan cara membuat RPP, dan masih miskinnya pengalaman di dalam proses belajar mengajar. Semua indikator itu akan muncul pada guru yang benar-benar telah profesional.

PENUTUP

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Dapat ditentukan indikator yang terdapat pada pengembangan penilaian PPL dengan taksonomi pendidikan sains dari McCormack & Yager yang berisikan:
 - a. Untuk RPP mempunyai indikator kesesuaian: (a) kompetensi standar dengan tujuan; (b) standar kompetensi dengan kompetensi dasar; (c) indikator dengan standar kompetensi; Kesesuaian materi ajar dengan indikator; (d) langkah pembelajaran dengan indikator; (e) model pembelajaran dengan langkah pembelajaran; (f) alat dan bahan dengan materi ajar; (g) sumber dengan proses pembelajaran; (h) alat evaluasi dengan indikator dan proses pembelajaran, dan (i) daftar pustaka.
 - b. Untuk proses belajar mengajar mempunyai indikator, berupa cara memberi: (a) motivasi atas dasar psikologis dan lingkungan; (b) arahan untuk dapat memunculkan masalah; (c) arahan untuk dapat menyatakan hipotesis; (d) semangat untuk belajar terus menerus; (e) stimulan agar siswa mampu berkreasi; (f) arahan untuk bekerja dengan benar; (g) arahan untuk dapat menyatakan kesimpulan; (h) bantuan pada siswa yang mengalami kesulitan; (i) kesempatan memimpin diskusi kelas secara bertanggung jawab; (j) kesempatan memilih siswa untuk tampil berkarya secara adil; (k) "ganjaran" kepada siswa yang belajar dengan baik; dan (l) "hukuman" kepada siswa yang bertindak di luar ketentuan.
2. Dapat ditentukan suatu bentuk format penilaian yang berisikan indikator dan skor dengan skala Likert, yang dapat digunakan secara efektif pada penilaian PPL sesuai dengan ranah pendidikan yang dikembangkan seperti format pada lampiran I dan lampiran II. Disamping itu, dalam hal ini disarankan untuk: (1) pembuatan format lain sesuai dengan taksonomi yang dikembangkan, (2) pemakaian format penilaian perlu disesuaikan dengan pemberian bobot pada masing kegiatan sehingga mahasiswa mendapatkan penilaian yang adil, dan (3) penilaian pada pembelajaran mikro perlu disesuaikan dengan penilaian pada PPL, karena dari kedua perkuliahan itu pengajaran mikro merupakan prasyarat untuk PPL.

DAFTAR PUSTAKA

- Collette, A.T. and Chiappetta, L.E. *Science Instruction in The Middle and Secondary Schools*. Toronto : Maxwell Macmillan Canada.
- Cuevas M. Mapi. And Lamb. G. William. 1994. *Physical Science*. New York : Holt, Rinehart and Sons.
- Darmodjo Hendro. 1992 . *Pendidikan IPA* .Jakarta : Depdikbud Dikti
- Edison T., A. 1988. *EASY AND INCREDIBLE EXPERIMENTS*. New York. John Wiley and Sons, Inc.
- Kurikulum. 2007. Kurikulum 2002 FMIPA. Yogyakarta: UNY
- Lawson, A E. 1995. *Science Teaching and the development of Thinking*. California : Wadworth Pub Co.
- MacCormack, Allan J. 1995. *Trend and Issues in Science Curriculum*. New York : Krauss International Publications.
- Rosen, S. Siegfried, R. And Dennison John, M. 1965. *Concepts in PHYSICAL SCIENCE*. New York : Harper and Row.
- Serway R.A. and Faughn J.S. 1985. *College Physics*. San Francisco : Saunders College Publishing.
- Supriyadi. 2006. *Alat Peraga Fisika Sederhana dan Konseptual*. Yogyakarta : Pustaka Tempelsari
- Supriyadi. 2003. *Kajian Penilaian Pencapaian Belajar Fisika*. Yogyakarta : FMIPA UNY JICA
- 2006. *Panduan PPL UPPL UNY*. Yogyakarta : UNY
- 2003. *Kurikulum dan Silabi Fisika Pre-service*. Yogyakarta : JICA – FMIPA UNY