

PENGEMBANGAN MODEL PBM IPA BERORIENTASI PKP UNTUK MENINGKATKAN DAYA NALAR SISWA

**MOHAMAD NUR, MUCHLIS S., JULIANI DJAJADI, M. CHOLIK,
ISMET B., MUNOTO, SUMIARSIH, MADE MULIATNA, MARSUDI, T.
WRAHATNOLO, M. IBRAHIM, ALI MUFIE ARIEF**
IKIP Surabaya

ABSTRACT. *This study is a follow up of the first one in which it was revealed that the student's process skill could be improved significantly within a relatively short time. In the first study the package developers or the researchers themselves were the managers of the teaching learning process for the entire packages. The purpose of this second study was to find out whether those learning packages were still effective if the managers of the teaching- learning process were the teachers.*

Pendahuluan

Kurikulum Sekolah Menengah Umum yang baru mencantumkan (1) mata pelajaran fisika bertujuan agar siswa mampu menguasai konsep fisika dan saling keterkaitannya serta mampu menggunakan metoda ilmiah yang dilandasi sikap ilmiah untuk memecahkan masalah yang dihadapinya (Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1993a, h. 2), (2) siswa memahami konsep biologi dan saling keterkaitannya serta mampu menggunakan metodaf ilmiah dengan dilandasi sikap ilmiah untuk memecahkan masalah yang dihadapinya (Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1993b, h. 1), dan (3) pengajaran ilmu kimia bertujuan agar siswa menguasai konsep kimia dan saling keterkaitannya serta penerapannya baik dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam teknologi, mampu menerapkan berbagai konsep kimia untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi secara ilmiah, menguasai

konsep kimia untuk meningkatkan kesadaran akan kemajuan iptek dan kelestarian lingkungan serta kebanggaan nasional, serta bersikap ilmiah (Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1993c, h. 1).

Dengan demikian pengajaran ilmu pengetahuan alam (IPA) pada Kurikulum SMU ini sudah bukan lagi penerapan pengajaran IPA tradisional yang hanya mengkonsentrasikan pelajaran pada fakta, hukum, atau teori melainkan juga memberikan penekanan pada hakikat, struktur, dan proses penelitian ilmiah. Salah satu ciri utama program pengajaran IPA di dalam kurikulum ini adalah keinginan untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam menggunakan metoda ilmiah melalui pengajaran IPA. Kurikulum ini juga menggarisbawahi pentingnya hubungan di antara IPA dan teknologi dan pentingnya kedudukan pelajaran IPA dalam pemupukan minat terhadap IPA dan teknologi.

Tujuan dan pendekatan pendidikan IPA tersebut di atas menjadikan proses belajar mengajar di laboratorium merupakan bagian inti dari pendidikan IPA dan bukan sekedar kegiatan pelengkap. Tujuan dan pendekatan pendidikan IPA itu tidak mungkin dicapai dan dilaksanakan dengan baik tanpa ditunjang oleh alat laboratorium yang memadai. Oleh karena itu, dalam rangka pelaksanaan kurikulum tersebut, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan (Depdikbud) sesuai dengan dana yang tersedia, secara bertahap telah melakukan sejumlah pengadaan dan pendistribusian alat IPA ke sekolah-sekolah. Di samping itu juga telah diadakan pengadaan dan pendistribusian buku serta berbagai macam kegiatan penataran untuk guru, seperti Pemantapan Kerja Guru (PKG) dan sebagainya.

Kondisi Saat ini dan Masalahnya

Upaya Depdikbud untuk merealisasikan tujuan pendidikan IPA dalam bentuk pengadaan alat, buku, dan berbagai macam penataran tersebut di atas tampaknya belum efektif. Sejumlah penelitian menunjukkan hasil yang mendukung bahwa upaya itu belum efektif.

Studi Kebijakan Direktorat Pendidikan Umum (Dikmenum) yang dilakukan untuk melakukan evaluasi tentang keefektifan pengadaan alat IPA dalam menunjang tujuan pendidikan IPA menyimpulkan bahwa pengadaan alat IPA itu belum efektif. Studi ini menemukan bahwa frekuensi penggunaan alat IPA, kemampuan guru dan siswa dalam menggunakan alat IPA, dan kemampuan guru dan siswa dalam keterampilan proses adalah rendah (Nur, dkk., h. 52, 1994a).

Di Sekolah Menengah Pertama (SMP), menurut siswa, selama tahun ajaran 1993/1994, ada 95,9% alat yang penggunaannya hanya 1,5 kali atau lebih kecil, sedangkan di Sekolah Menengah Atas (SMA), menurut guru, ada 75,6% alat yang penggunaannya hanya 1,5 kali atau lebih kecil. Di SMA, menurut siswa maupun guru, selama tahun ajaran 1993/1994, ada 67,6% alat yang penggunaannya hanya 1,5 kali atau lebih kecil. Bahkan di SMP, menurut guru, ada 18,4% alat yang tidak pernah digunakan dalam praktikum, sedangkan di SMA, menurut guru, alat yang tidak pernah digunakan dalam praktikum berjumlah 16,2% (Nur, dkk., 1994a).

Studi kebijakan itu juga menemukan cukup banyak guru yang belum dapat menggunakan alat IPA secara benar. Penggunaan alat IPA sederhana seperti gelas ukur dan termometer ternyata hanya mampu digunakan oleh kurang dari 60% guru SMP maupun SMA. Kekurangmampuan guru dalam menggunakan alat IPA ini berakibat kepada kemampuan siswa. Hanya sebagian kecil siswa yang dapat menggunakan alat IPA itu dengan benar. Siswa SMP dan SMA yang dapat menggunakan multimeter masing-masing kurang dari 10% dan 35%, neraca Ohaus hanya mampu digunakan oleh 2,7% siswa SMP, sedangkan siswa SMA yang dapat menggunakannya hanyalah 16,7%.

Frekuensi penggunaan alat IPA yang pada umumnya rendah itu menjelaskan bahwa kemampuan guru dalam menggunakan alat IPA adalah rendah dan pada gilirannya, kemampuan siswa dalam menggunakan alat IPA pada umumnya rendah. Dan perlu dicatat bahwa apabila guru yang tidak sepenuhnya menguasai alat IPA ini mengajarkan alat itu kepada siswanya, maka kemungkinan besar guru ini secara tidak sadar telah mengajarkan hal yang salah dalam mengoperasikan alat IPA tersebut.

Studi kebijakan Dikmenum itu juga menemukan bahwa keterampilan proses siswa maupun guru adalah rendah yakni baik siswa maupun guru belum menguasai komponen atau langkah dalam melakukan penelitian atau eksperimen IPA. Baik guru maupun siswa hanya menguasai keterampilan mence-
liti itu secara sepotong-sepotong atau tidak utuh. Keterampilan proses dasar seperti mengamati, menyusun tabel, dan mendiskripsikan grafik linier dapat dilakukan oleh relatif banyak guru dan siswa, tetapi keterampilan proses terpadu seperti mengidentifikasi variabel kontrol, menganalisis eksperimen, dan menyusun rancangan eksperimen, terasa asing bagi hampir seluruh siswa maupun guru (Nur, dkk., 1994a).

Merencanakan eksperimen untuk menjawab suatu masalah atau menguji suatu hipotesis dan kemudian melaksanakan eksperimen itu menurut prosedur yang benar, belum dilatihkan secara sadar, sistematis, dan menyeluruh kepada siswa. Secara garis besar tidak tampak peningkatan yang berarti di kalangan siswa SMP dan SMA dalam keterampilan proses. Hal ini berarti

bahwa lama studi sebanyak tiga tahun itu tidak memberikan sumbangan yang berarti terhadap peningkatan kemampuan-meneliti siswa. Keterampilan -meneliti siswa masih terbatas pada penguasaan keterampilan proses dasar yang sepotong-sepotong dan tidak pernah berkembang menjadi keterampilan proses terpadu yang memungkinkan siswa melakukan eksperimen dalam arti yang sebenarnya.

Apabila siswa dan bahkan guru belum menguasai langkah-langkah melakukan eksperimen dengan benar, hal ini berarti bahwa apa yang terkadang disebut eksperimen dan terkadang disebut percobaan di SMP atau SMA itu selama ini hanya dilakukan dalam frekuensi yang terbatas dan frekuensi eksperimen atau percobaan yang terbatas itu kemungkinan besar bukan eksperimen melainkan sekedar pengamatan, atau kalau benar-benar dimaksudkan sebagai eksperimen, maka kemungkinan besar eksperimen itu dilakukan dengan prosedur yang tidak benar.

Apabila praktikum itu dapat dibedakan atas praktikum keterampilan yang memberi tekanan pada latihan penggunaan alat, praktikum konsep yang memberi tekanan pada penanaman konsep atau penanggulangan miskonsepsi, dan praktikum proses yang memberi tekanan pada latihan keterampilan proses (Ed van den Berg, 1994, h. 3), maka praktikum yang selama ini dilakukan di sekolah itu baru terbatas pada praktikum keterampilan atau paling jauh baru pada praktikum konsep dan belum sampai ke praktikum proses.

Pada garis besarnya IPA terdiri dari tiga komponen, yaitu sikap ilmiah, proses ilmiah, dan produk ilmiah. Jadi, proses atau metoda ilmiah itu merupakan bagian bidang studi IPA atau dengan kata lain termasuk ke dalam materi yang harus dipelajari siswa. Secara terus menerus, sampai sekarang ini, di SMP dan SMA sedang terjadi pengajaran IPA yang terbatas pada produk atau fakta, konsep, dan teori saja. Dengan kata lain, di SMP dan SMA secara terus menerus sedang terjadi pengajaran IPA yang tidak lengkap, karena baru mengajarkan salah satu komponennya saja.

Hasil studi kebijakan di atas memberikan gambaran secara rinci tentang bagaimana kondisi pendidikan IPA di SMP dan SMA pada saat ini. Kesenjangan yang ada di antara yang digariskan pada kurikulum dan kenyataan yang terjadi di lapangan adalah begitu jauh. Mempelajari tujuan pengajaran IPA baik pada Kurikulum SD 1975 dan 1984 serta pada Kurikulum SMP 1975 dan 1984 menunjukkan bahwa upaya untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam menggunakan metoda ilmiah itu sesungguhnya telah digariskan untuk dilakukan sedini mungkin yakni sejak mereka berada di sekolah dasar. Dengan demikian upaya ini sesungguhnya telah dilakukan selama sekitar dua dekade, namun sampai saat ini hasil yang dicapai masih belum memadai yakni masih jauh dari apa yang diharapkan.

Berdasarkan hasil studi kebijakan di atas dapat disimpulkan bahwa pendidikan IPA di SMP dan SMA paling tidak memerlukan dua hal seperti berikut ini.

1. Paket belajar yang terpadu dengan alat IPA yang ada atau yang akan diadakan untuk digunakan sebagai panduan dalam menggunakan alat IPA tersebut dalam praktikum keterampilan, praktikum konsep, dan praktikum proses.
2. Penataran guru tentang keterampilan proses, pendekatan keterampilan proses, dan pengelolaan kegiatan belajar mengajar dengan pendekatan keterampilan proses, khususnya latihan di dalam kelas untuk **mengoperasionalkan** paket belajar yang telah dipersiapkan.

Penelitian pengembangan model proses belajar-mengajar (PBM) IPA berorientasi pendekatan keterampilan proses (PKP) yang bertujuan untuk menghasilkan paket belajar keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terpadu serta paket belajar PKP yang memberi tekanan pada keterpaduan belajar produk dan proses IPA seperti yang hendak dicapai oleh penelitian ini *link and match* dengan kebutuhan di atas.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan prototipe sarana penunjang proses belajar-mengajar IPA berorientasi pendekatan keterampilan proses meliputi prototipe (1) paket belajar produk IPA dengan PKP, (2) tes keterampilan proses untuk guru, (3) tes kemampuan menggunakan alat IPA untuk guru, (4) lembar observasi kemampuan guru dalam mengelola kegiatan belajar-mengajar (KBM) IPA dengan PKP, (5) lembar observasi aktivitas siswa dan guru dalam KBM IPA dengan PKP, (6) angket pendapat siswa tentang PBM IPA dengan PKP, (7) instrumen tentang kondisi sumber daya pendukung pelaksanaan PBM IPA dengan PKP, (8) ujicoba terbatas penerapan sebagian prototipe sarana penunjang PBM IPA berorientasi PKP dan revisi berdasarkan hasil ujicoba.

Metoda Penelitian

Dasar Pengembangan Kegiatan Belajar Mengajar

Prototipe paket belajar IPA yang terdiri dari modul, lembar kegiatan siswa (LKS), tes, dan lembar jawaban siswa (LJS) dikembangkan dengan dasar sejumlah konsep tentang pendidikan, antara lain (1) setiap anak memiliki hak untuk melakukan sesuatu bagi dirinya, (2) setiap anak memiliki hak untuk bekerja di dalam suatu iklim yang memungkinkan ia dapat mengekspresikan ide-idenya sendiri, (3) banyak atau sedikitnya belajar yang dicapai siswa sebanding dengan keterlibatannya secara aktif, (4) siswa memiliki hak untuk menikmati proses belajar, (5) peranan guru seharusnya lebih sebagai pendamping penelitian atau penanya, dari pada sebagai penentu akhir.

Di dalam kegiatan belajar-mengajar IPA ini proses dan produk IPA dipadukan, tepat seperti halnya keterpaduan keduanya yang sudah lazim dijumpai di dalam kegiatan laboratorium yang sebenarnya. Kegiatan belajar-mengajar dirancang dengan berpusat kepada siswa dan menggunakan pendekatan keterampilan proses dalam mempelajari IPA. Oleh karena itu peranan guru yang utama adalah memberikan dukungan dan bimbingan. Siswa diberi peralatan, bahan, dan panduan untuk melakukan kegiatan. Keterlibatan siswa di dalam tiap pengalaman amat diutamakan pada kegiatan belajar ini. Pada tiap tahap dalam proses belajar-mengajar selalu diupayakan agar guru memberikan dorongan kepada para siswa agar mereka terlibat aktif dalam tiap pengalaman serta mendorong siswa untuk lebih banyak belajar dengan berbuat dalam rangka peningkatan kemampuan belajar untuk belajar (*learning how to learn*).

Singkatnya pengelolaan proses belajar-mengajar tidak lagi didasarkan pada asumsi bahwa pengetahuan dapat dipindahkan dari pikiran guru ke pikiran siswa, melainkan didasarkan pada pandangan belajar konstruktivisme yaitu siswa harus menemukan sendiri atau membangun pengetahuan itu sendiri melalui proses asimilasi, akomodasi, dan ekuilibrase (Ratna Wilis Dahar, 1994). Konstruktivisme mengacu pada teori perkembangan kognitif yang mengutamakan peranan aktif siswa dalam membangun pemahamannya atas realitas yang dihadapinya (Slavin, 1994, h. 48).

Rancangan Kegiatan

Penelitian ini merupakan kelanjutan penelitian terdahulu. Penelitian terdahulu telah menemukan petunjuk bahwa keterampilan proses siswa itu dapat ditingkatkan secara berarti dalam waktu yang relatif singkat (Nur, dkk., 1994b). Namun pengelola PBM untuk seluruh paket itu adalah pengembang paket atau peneliti yang bersangkutan. Kini, penelitian ini, antara lain ingin mengetahui apakah paket belajar itu efektif dalam peningkatan keterampilan proses siswa apabila pengelola PBM-nya adalah guru.

Tujuan dan kegiatan belajar-mengajar IPA yang sedang dikembangkan ini sejauh mungkin mengupayakan keterpaduan antara pendidikan IPA dan pendidikan teknologi serta dikaitkan dengan perkembangan individu dan masyarakat. Hal ini sesuai dengan apa yang digariskan pada kurikulum dan sesuai dengan kecenderungan baru dalam pendidikan IPA seperti tercermin di dalam kutipan berikut ini.

Project 2000+ is that science education as a school discipline must have educational aims that relate to the society and to the individual. These aims should bring science education and technology education together, so much so that it is more appropriate to express these aims for both science and technology education together. (Holbrook, 1992, h. 4)

Sesuai dengan tujuan penelitian ini, maka rancangan kegiatan untuk penelitian meliputi pengembangan paket belajar, tes, dan instrumen serta uji-coba dengan rincian seperti berikut ini.

- a. Pengembangan paket belajar produk IPA dengan PKP, yang terdiri dari (1) Paket 12 (Penyearah Setengah Gelombang), (2) Paket 13 (Penulisan Karya Ilmiah), (3) Paket 14 (Pengaruh Ukuran Panjang terhadap Besar Tahanan Listrik Kawat Nikelin), (4) Paket 15 (Pengaruh Konsentrasi Glukosa terhadap Cairan di dalam Sel), dan Paket 16 (Penentuan Kandungan Zat).
- b. Pengembangan paket belajar menggunakan alat IPA, yang terdiri dari (1) Paket 2g (Avometer, Edisi ketiga) dan (2) Paket 2h (Osiloskop).
- c. Pengembangan Tes Keterampilan Proses untuk Guru
- d. Pengembangan instrumen pengamatan KBM dan suasana kelas.
- e. Pengembangan instrumen kondisi sumber daya pendukung pelaksanaan PBM IPA dengan PKP.
- f. Uji coba diseminasi terbatas prototipe paket belajar yang terdiri dari Paket 1 (Pengamatan), Paket 3 (Klasifikasi), Paket 4a (Identifikasi Variabel), Paket 4b (Komunikasi), Paket 7 (Pengontrolan Variabel)

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1 menunjukkan proporsi jawaban benar uji awal dan uji akhir seluruh paket belajar yang diujicobakan pada penelitian ini. Dibandingkan dengan penelitian terdahulu, lima paket pertama adalah paket baru yang

memiliki tujuan hasil belajar produk dan proses. Lima paket baru ini secara keseluruhan dimaksudkan untuk melatih siswa melakukan eksperimen dan menuliskan hasil eksperimen itu dalam suatu laporan ilmiah. Dengan lima paket itu, siswa dilatih untuk memadukan komponen keterampilan proses yang pada penelitian terdahulu dilatihkan secara terpisah melalui paket 1 sampai dengan 11 (Nur, dkk., 1994b). Lima paket selebihnya adalah sebagian paket hasil terdahulu yang pada penelitian ini diujicobakan dengan KBM-nya melalui pennganan guru.

TABEL 1
PROPORSI JAWABAN BENAR UJIAWAL DAN UJIAKHIR
PAKET BELAJAR PADA PENELITIAN TAHUN KEDUA

Paket Belajar	Ujiawal	Ujiakhir
Paket baru (produk dan proses terpadu)		
1. Paket 12 (Penyearah setengah gelombang)	0,30	0,85
2. Paket 13 (Penulisan karya tulis ilmiah)	0,19	-
3. Paket 14 (Pengaruh panjang terhadap besar tahanan listrik kawat nikelin)	0,10	0,70
4. Paket 15 (Pengaruh konsentrasi sukrosa terhadap cairan di dalam sel)	0,38	0,83
5. Paket 16 (Penentuan kandungan zat)	0,07	0,96
Paket tahun kesatu (KBM dikelola guru)		
1. Paket 1 (Pengamatan)	0,36	0,67
2. Paket 3 (Klasifikasi)	0,46	0,58
3. Paket 4a (Identifikasi variabel)	0,65	0,88
4. Paket 4b (Komunikasi)	0,37	0,91
5. Paket 7 (Pengontrolan variabel)	0,08	0,61

Hasil ujiawal Paket 13 menunjukkan bahwa siswa belum dapat memadukan komponen yang dipelajari secara terpisah menjadi satu kesatuan yang komprehensif. Belum diperoleh hasil ujiakhir untuk Paket 13 ini, karena menunggu siswa menyelesaikan karya ilmiahnya masing-masing. Proporsi jawaban benar ujiakhir yang semakin meningkat dari Paket 14, 15, 16 merupa-

kan petunjuk bahwa dengan latihan yang berulang-ulang, kemampuan siswa dalam melakukan eksperimen berkembang semakin baik.

Sekor yang rendah pada ujiawal lima paket baru itu merupakan petunjuk bahwa sebagian besar siswa lupa dengan keterampilan proses atau keterampilan menggunakan alat IPA yang pernah dilatihkan pada waktu yang lalu. Hal ini berarti bahwa mempelajari komponen keterampilan proses itu memerlukan pengulangan agar siswa benar-benar menguasainya. Sekor yang rendah pada ujiawal itu juga menunjukkan bahwa siswa belum menguasai produk yang diteskan pada ujiawal itu.

Perbedaan yang besar di antara proporsi jawaban benar ujiawal dan ujiakhir menunjukkan bahwa sepuluh paket itu berfungsi efektif sebagai skenario PBM dengan PKP. Khusus pada lima paket terakhir, perbedaan yang besar itu menunjukkan bahwa paket belajar itu tetap efektif meskipun yang menangani KBM adalah guru, sudah barang tentu, setelah guru itu dilatih.

Selama proses belajar-mengajar berlangsung dilakukan pengamatan kadar cara belajar siswa aktif (CBSA) dengan menggunakan Instrumen 02 (Lembar Observasi Kadar CBSA). Hasil pengamatan terhadap KBM yang ditangani guru dapat dilihat pada Tabel 2. Tabel ini menunjukkan bahwa menurut pengamat, sebanyak 67,58% waktu belajar ditandai dengan kegiatan menonjol pada siswa, seperti bertanya, berdiskusi, dan bekerja; sedangkan aktivitas guru yang menonjol tercatat sebanyak 31,62%. Sebagian besar waktu itu digunakan untuk memberi petunjuk (17,23%), sedangkan porsi memberi ceramah amat kecil (6,20%). Data ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan paket belajar sebagai skenario KBM, guru telah berhasil meningkatkan kadar CBSA kelasnya.

Suasana kelas pada umumnya diamati dengan Instrumen 04 (Lembar Observasi Suasana Kelas). Hasil pengamatan itu ditunjukkan pada Tabel 3. Sebagian besar sekor suasana kelas di tiga sekolah sampel itu terletak di antara 4 sampai dengan 5, sebagian kecil saja terletak di antara 2 sampai dengan 3. Di SMAN 9 yang bertindak sebagai guru adalah peneliti, sedangkan di SMAN 1 dan SMAN 16, yang bertindak sebagai guru adalah guru sekolah tersebut. Dengan sekor seperti itu dapat diinterpretasikan bahwa selama KBM berlangsung, siswa mengikuti dengan entusias, ceria, aktif dalam mencoba alat, aktif mengerjakan tugas, dan aktif melakukan diskusi kelompok, baik pada saat KBM itu ditangani oleh peneliti atau oleh guru mereka sendiri.

Hasil ini konsisten dengan Tabel 2 dan dengan pengakuan siswa pada Tabel 4 yang diperoleh melalui Instrumen 03 (Angket Pendapat Siswa tentang KBM) yaitu 82,62% siswa senang mengikuti KBM. Hal-hal yang membuat mereka senang adalah LKS, peralatan dan bahan belajar, suasana kelas, dan penampilan guru. Mayoritas siswa menyatakan berminat mengikuti KBM

paket berikutnya. Cukup banyak siswa yang menyatakan bahwa materi yang dipelajari adalah baru (67,92%) dan 54,48% menyatakan bahan tes yang dihadapi adalah baru.

TABEL 2
KADAR CBSA DALAM KEGIATAN BELAJAR-MENGAJAR PAKET
1,3, 4a, 4b, DAN 7

Aktivitas	Persentase
<i>Guru</i>	
1. Memotivasi	1,88
2. Bertanya	3,70
3. Berceramah	6,20
4. Memberi petunjuk	17,23
5. Mengamati siswa	2,61

	31,62
<i>Siswa</i>	
1. Bertanya (inisiatif sendiri)	1,60
2. Bertanya (meresponsi)	7,20
3. Berdiskusi	17,88
4. Bekerja	40,28
5. Off-task behavior *)	0,62

	67,58
<i>Alat/Bahan/Media</i>	
1. Rusak/tidak berfungsi	0,07

Jumlah	100

*)Off-task behavior

1. Percakapan yang tidak relevan dengan tugas
2. Mengerjakan sesuatu yang tidak relevan dengan tugas
3. Mengganggu temannya
4. Mencari perhatian
5. Lain-lain

TABEL 3
REKAPITULASI HASIL PENILAIAN SUASANA KELAS
PADA SAAT KBM BERORIENTASI PKP

No. SEKOLAH/INSTRUMEN	SKOR RERATA ASPEK SUASANA				
	I	II	III	IV	V
1. SMAN 9 SURABAYA					
Penyearah 1/2 gelombang	4,40	4,40	4,60	4,60	5,20
Pengukuran dg osiloskop	5,00	4,00	4,67	4,00	4,67
Pengukuran dg svometer	4,25	3,75	4,25	4,00	3,25
2. SMAN 16 SURABAYA					
Identifikasi variabel	5,00	4,00	4,30	4,00	5,00
Pengontrolan variabel	5,00	4,00	4,67	4,00	4,67
Pengamatan	4,00	4,00	4,67	4,34	3,34
3. SMAN 1 SIDOARJO					
Identifikasi variabel	4,50	4,25	4,50	5,00	3,75
Klasifikasi	4,40	3,60	3,87	4,00	4,60
Komunikasi	4,00	3,33	4,00	4,67	2,33
Pengamatan	4,00	3,25	5,00	3,75	3,25
4. RERATA	4,56	3,85	4,45	4,24	4,01

Keterangan: Rentang skor: 1 - 5

- I : Entusiasme siswa dalam mengikuti KBM
- II : Keceriaan siswa dalam mengikuti KBM
- III: Aktivitas siswa dalam mencoba alat
- IV : Aktivitas siswa dalam mengerjakan tugas
- V : Intensitas diskusi dalam kelompok

TABEL 4
REKAPITULASI RESPONSI SISWA TENTANG PBM BERORIENTASI
PKP

No. Jenis butir	Bentuk Responsi	Persentase
1. Responsi siswa tentang bahan tes	Baru	54,48
2. Responsi siswa tentang materi	Baru	67,92
3. Responsi siswa yang mengikuti KBM	Senang	82,62
4. Hal-hal yang membuat siswa senang:		
a. Bahan tertulis (LKS)	Senang	90,11
b. Peralatan dan bahan belajar	Senang	94,77
c. Suasana kelas	Senang	84,95
d. Penampilan guru	Senang	87,52
5. Siswa yang berminat mengikuti kegiatan berikutnya	Berminat	92,91

Kemampuan guru dalam mengelola KBM dinilai dengan Lembar Observasi Kemampuan Guru dalam Mengelola KBM IPA dengan PKP (Instrumen 01). Hasil penilaian ini ditunjukkan pada Tabel 5. Apabila dilihat kecenderungannya, maka Paket I terendah kemudian makin tinggi dan pada Paket IV tertinggi. Hal ini berarti bahwa pada pertama kali mengelola KBM dengan menggunakan paket belajar, penampilan guru belum baik, namun pada penampilan berikutnya, penampilan guru menjadi semakin baik, dan pada Paket IV dapat dikatakan bahwa penampilan mereka sudah baik.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil ujicoba paket demi paket yang dilaporkan terdahulu dapat disimpulkan bahwa paket belajar itu dapat dilaksanakan oleh guru secara efektif setelah guru itu dilatih. Kelas yang dipegang guru dengan

menggunakan prototipe paket belajar itu menunjukkan bahwa kadar CBSA-nya tinggi serta waktu belajarnya lebih banyak didominasi aktivitas siswa seperti bertanya, berdiskusi, dan bekerja. Guru hanya sedikit menggunakan waktu untuk ceramah.

TABEL 5
KEMAMPUAN GURU DALAM MENGELOLA KBM BERORIENTASI
PENDEKATAN KETERAMPILAN PROSES

	I	II	III	IV
PENDAHULUAN				
1. Kemampuan memotivasi siswa	2,3	3,0	2,3	4,0
2. Kemampuan menggunakan media	2,0	3,3	2,3	5,0
KEGIATAN				
3. Keberhasilan mengaktifkan diskusi	2,4	3,3	2,6	4,0
4. Kemampuan guru mendiskusikan materi	2,7	3,6	3,5	4,0
5. Peran guru sebagai pembimbing/fasilitator	3,2	3,4	3,4	3,0
6. Kemampuan membimbing siswa saling memberi masukan	2,6	3,5	3,3	3,0
7. Penguasaan guru tentang materi	3,2	3,1	3,5	4,7
SKOR RERATA TOTAL	2,6	3,3	2,9	4,0

Keterangan:

I. Paket komunikasi

Rentang skor: 1-5

II. Paket klasifikasi

III. Paket identifikasi

IV. Paket pengontrolan variabel

Mayoritas siswa mengaku bahwa materi yang dipelajarinya adalah baru dan mereka senang mengikuti KBM-nya. Yang menjadikan mereka senang belajar adalah LKS yang mereka terima, media, suasana kelas, dan penampilan guru. Dengan menggunakan paket belajar ini, guru telah berhasil membuat siswa belajar IPA dengan senang. Pengakuan siswa ini dikonfirmasi oleh pengamatan suasana kelas oleh peneliti. Menurut hasil pengamatan itu entusiasme dan keceriaan siswa dalam mengikuti KBM adalah tinggi, aktivitas siswa dalam mencoba alat dan mengerjakan tugas tinggi, tidak kalah pentingnya, diskusi dalam kelompok adalah intensif.

Dengan menggunakan paket belajar sebagai panduan dalam mengelola KBM, guru telah berhasil meningkatkan hasil belajar siswa secara tajam. Hal ini dapat dilihat dari perbedaan yang besar atau amat besar di antara proporsi jawaban benar ujiawal dan ujiakhir. Setelah KBM, sejumlah besar tujuan pengajaran mencapai ketuntasan, meskipun ada sejumlah kecil tujuan pengajaran yang belum tuntas. Ternyata ada sejumlah komponen keterampilan proses yang dapat dilatihkan dengan cepat dan ada komponen keterampilan proses yang memerlukan beberapa kali pengulangan.

Keberhasilan guru dalam mengelola KBM sehingga tujuan pengajaran tercapai dikonfirmasi dengan pengamatan kemampuan guru dalam mengelola KBM. Hasil pengamatan ini menunjukkan bahwa guru cukup berhasil dalam mengaktifkan dan membimbing diskusi, berhasil membimbing siswa untuk saling memberikan masukan, berhasil sebagai fasilitator, dan cukup menguasai materi yang ada di dalam paket belajar.

Hasil ujicoba atas paket baru menunjukkan bahwa paket baru ini berfungsi efektif. Kadar CBSA tinggi, sebagian besar waktu KBM ditandai oleh kegiatan menonjol dari siswa seperti berdiskusi dan bekerja. Suasana kelas hidup, antusiasme dan keceriaan siswa tinggi, aktivitas belajar siswa tinggi, dan diskusi dalam kelompok berjalan intensif. Respon siswa atas angket yang diberikan positif. Mereka mengaku sebagian besar materi baru dan senang mempelajari materi itu. Mereka senang dengan LKS yang diterima, media belajar, suasana kelas, dan penampilan guru. Praktis seluruh siswa menyatakan bersedia untuk mengikuti KBM untuk paket berikutnya. Seperti halnya paket lama, paket baru inipun tampaknya dapat meningkatkan *perseverance* siswa sehingga pada saat waktu belajar sesungguhnya telah berakhir, siswa masih tetap ingin melanjutkan kegiatannya.

Hasil ujiawal dan ujiakhir memunculkan hal yang patut diperhatikan. Pada paket baru ini terungkap bahwa meskipun secara komponen demi komponen keterampilan proses, siswa telah menguasainya, namun untuk dapat melakukan penelitian yang membutuhkan kemampuan untuk memadukan komponen keterampilan proses itu, mereka belum dapat berhasil hanya melalui satu paket KBM. Demikian juga dengan penyusunan laporan penelitian sebagai karya ilmiah. Dibutuhkan latihan berulang-ulang untuk mentuntaskan siswa agar mereka terampil melakukan penelitian dan menulis laporannya.

Penelitian ini juga telah menghasilkan sejumlah instrumen penunjang. Instrumen penunjang itu adalah (1) Tes Keterampilan Proses untuk Guru, (2) Lembar Observasi Kemampuan Guru dalam Mengelola KBM IPA dengan PKP, (3) Lembar Observasi Kadar CBSA dalam KBM IPA dengan Berorientasi PKP, (4) Angket Pendapat Siswa tentang KBM IPA dengan PKP, (5) Lembar Observasi Suasana Kelas, (6) Daftar Alat Fisika yang Di-

miliki Sekolah, (7) Daftar Alat Biologi yang Dimiliki Sekolah, (8) Daftar Alat Kimia yang dimiliki Sekolah, dan (9) Data Guru IPA. Sebagian dari instrumen ini telah dicari karakteristik psikometrisnya.

Penelitian ini telah menemukan bahwa dalam hal keterampilan proses, siswa sampel ini adalah *underachiever* yakni mereka berprestasi lebih rendah daripada prestasi sebenarnya yang mungkin mereka capai seandainya potensi yang mereka miliki secara optimal dapat diaktualisasikan. Sementara itu dapat dikatakan juga bahwa guru sampel ini adalah *underperformer* yakni mereka menunjukkan kinerja lebih rendah daripada kinerja sebenarnya yang dapat mereka tampilkan seandainya potensi yang mereka miliki secara optimal dapat diaktualisasikan.

Sementara itu, penelitian ini juga menemukan bahwa keterampilan proses siswa itu dapat ditingkatkan secara tajam dalam waktu yang relatif singkat. Kemampuan guru dalam mengelola KBM dengan PKP juga dapat ditingkatkan dalam waktu yang relatif singkat.

Kondisi pendidikan IPA saat ini seperti disimpulkan di atas memerlukan upaya khusus dalam penanganannya. Pemercepatan peningkatan mutu pendidikan IPA perlu dilakukan secara intensif. Butir berikut ini dikemukakan sebagai bahan pertimbangan dalam rangka pemercepatan mutu pendidikan IPA tersebut.

- a. Mengingat akan keterbatasan dana, waktu belajar, waktu guru, sarana penunjang lain, termasuk tenaga laboran, apabila akan ada pengadaan alat IPA, maka alat yang diadakan hendaknya dibatasi pada jenis alat yang menunjang praktikum sejumlah kecil topik esensial IPA tertentu, tetapi jumlah untuk tiap jenis itu diperbanyak sehingga minimal cukup untuk kebutuhan praktikum siswa satu kelas secara serentak.
- b. Kegiatan pengadaan alat IPA dan kegiatan pemanfaatan alat IPA ditangani sebagai satu kesatuan kegiatan yang dikoordinasikan secara ketat. Secara bertahap asas desentralisasi diterapkan di sekolah.
- c. Pengembangan prototipe paket belajar dalam lingkup kegiatan pemanfaatan alat yang terpadu dengan alat IPA supaya diadakan untuk digunakan sebagai panduan dalam menggunakan alat IPA tersebut dalam praktikum yang utuh yaitu praktikum keterampilan, praktikum konsep, dan praktikum proses.
- d. Penataran guru tentang keterampilan proses, pendekatan keterampilan proses, dan pengelolaan kegiatan belajar-mengajar dengan pendekatan keterampilan proses, khususnya paket belajar di kelas untuk latihan mengoperasionalkan kegiatan pemanfaatan alat IPA supaya telah selesai disiapkan.

- e. Penggandaan prototipe paket belajar yang sinkron waktunya dengan pengadaan alat IPA supaya telah dilaksanakan. Idealnya, begitu guru IPA itu selesai ditatar, di sekolahnya telah datang alat IPA bersamasama dengan paket belajarnya.
- f. Perintisan sistem evaluasi hasil belajar mata pelajaran IPA tingkat nasional supaya sudah disiapkan, misalnya diawali dengan penyertaan sejumlah butir tes yang hanya dapat dikerjakan siswa yang terampil menggunakan alat tertentu dan butir tes tentang keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terpadu.

Berkaitan dengan saran di atas, kebutuhan sudah mendesak untuk adanya suatu lembaga yang memiliki tugas khusus untuk mengembangkan dan membina pendidikan IPA. Lembaga yang diusulkan keberadaannya di Indonesia adalah semacam **Pusat Pendidikan IPA**. Pusat Pendidikan IPA ini digambarkan sebagai memiliki fungsi yang meliputi (1) penelitian dan pengembangan, (2) pendidikan dan latihan (3) pelayanan dan konsultasi, (4) pengkajian dan desiminasi, dan (5) pusat informasi dan komunikasi.

Pusat itu disarankan untuk dapat dirintis pendiriannya di setiap daerah yang potensial. Pada hakikatnya, orientasi pusat ini tidak hanya kepada kepentingan lokal tetapi yang terutama adalah untuk kepentingan nasional. Diyakini bahwa keterlibatan sumber daya yang ada di daerah dalam wadah pusat ini akan dapat mempercepat perkembangan pendidikan IPA di Indonesia.

Daftar Pustaka

- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. 1993a. *Kurikulum Sekolah Menengah Umum Garis-garis Besar Program Pengajaran (GBPP) Mata Pelajaran Fisika*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. 1993b. *Kurikulum Sekolah Menengah Umum Garis-garis Besar Program Pengajaran (GBPP) Mata Pelajaran Biologi*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. 1993c. *Kurikulum Sekolah Menengah Umum Garis-garis Besar Program Pengajaran (GBPP) Mata Pelajaran Kimia*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

- Ed van den Berg. 1994. *Praktikum Fisika: Meniru atau Belajar*. Makalah yang disajikan pada Seminar Nasional hasil penelitian Pendidikan MIPA III di IKIP Ujung Pandang 25 s.d 27 Juli 1994.
- Holbrook, Jack B. 1992. "Project 2000+ Scientific and Technological Literacy for All." *Science Education International*. Vol. 3 No. 2 June 1992, 4-9.
- Nur, Mohamad, dkk. 1994a. *Evaluasi Efektivitas Alat IPA dalam Program Pendidikan di Sekolah*. Laporan Sementara Penelitian yang Dilakukan Dalam Rangka Persiapan Studi Kebijakan Direktorat Pendidikan Menengah Umum Melalui Proyek Peningkatan Alat-Alat IPA dan PKG. Jakarta: Dikmenum.
- Nur, Mohamad, dkk. 1994b. *Pengembangan Model PBM IPA Berorientasi PKP untuk Meningkatkan Daya Nalar Siswa Dalam Rangka Menyongsong Masyarakat IPTEK pada Pembangunan Jangka Panjang Tahap Kedua*. Laporan Penelitian Hibah Bersaing II/1 Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 1993/1994. Surabaya: IKIP.
- Ratna Wilis Dahar. 1994. *Berbagai Permasalahan dalam Meningkatkan Mutu Penelitian Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di LPTK*. Makalah yang disampaikan dalam Seminar Nasional Hasil Penelitian Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam III di Ujung Pandang, 25 - 27 Juli 1994.
- Slavin, Robert E. 1994. *Educational Psychology: Theori and Practice*. Fourth Edition. Massachusetts: Allyn and Bacon Publishers.