

PENINGKATAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DENGAN MENERAPKAN MODEL *PROBLEM BASED-INSTRUCTION*

A. Rusmiyati¹, A. Yulianto^{2,*}

¹SMK Bhakti Praja, Jl. Ki Mangunsarkoro No. 45 Batang, Email: elfira_8@yahoo.com

²Jurusan Fisika FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Kampus Sekaran, Gunung Pati, Semarang 50229

Diterima: 1 November 2008, Disetujui: 1 Desember 2008, Dipublikasikan: Juli 2009

ABSTRAK

Dalam penelitian ini dikaji efektivitas penerapan model *problem based-instruction* untuk menumbuhkan keterampilan proses sains. Penelitian didisain dalam bentuk tindakan kelas dengan mengambil pokok bahasan fluida dan dilaksanakan dalam tiga siklus. Data penelitian diperoleh melalui teknik tes mengikuti desain pre tes-pos tes serta teknik non tes. Teknik tes dilaksanakan dalam bentuk tes awal, tes akhir dan lembar kerja siswa. Teknik non tes dilaksanakan melalui pengamatan dengan menggunakan lembar observasi. Data penelitian diolah menggunakan analisis persentase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model yang diterapkan dapat menumbuhkan keterampilan proses sains sekaligus dapat meningkatkan kemampuan kognitif serta melatih sikap ilmiah siswa.

ABSTRACT

Students' capability in science can be improved by through scientific research. This class action research discusses the effectiveness in implementing problem based-instruction model to develop science process skills. The topic of this research is fluid. The data are obtained through test and non test. The test includes pretest, posttest and students' paper work. The non test is done through observation which is reported in observation sheet. The data are analyzed in the form of percentage. This research shows that the problem based-instruction model can be implemented to develop science process skill, to improve cognitive ability and to train scientific attitude of the students.

© 2009 Jurusan Fisika FMIPA UNNES Semarang

Keywords: problem based-instruction; science process skill; cognitive ability

PENDAHULUAN

Sesuai dengan kurikulum 2004, salah satu standar kompetensi yang dikembangkan pada mata pelajaran sains di SD, fisika di SMP dan SMA adalah kemampuan melakukan kerja ilmiah. Kemampuan itu dapat dikembangkan melalui pengalaman langsung (*hands-on*) dengan melakukan penyelidikan atau percobaan sains. Penyelidikan atau percobaan dapat melatih siswa untuk memperoleh keterampilan proses sains (Riess, 2000). Mata pelajaran Fisika di SMA dikembangkan dengan tujuan untuk mengembangkan observasi dan eksperimentasi (Depdiknas, 2002). Hal ini didasari oleh tujuan pembelajaran sains, yakni mengamati, memahami dan memanfaatkan gejala-gejala alam yang melibatkan materi (zat) dan energi. Kemampuan observasi dan eksperimentasi ini lebih ditekankan pada melatih kemampuan berpikir eksperimental yang mencakup tata laksana percobaan dengan mengenal peralatan yang digunakan dalam pengukuran baik di laboratorium maupun di luar laboratorium. Mata pelajaran fisika yang disampaikan melalui proses penyelidikan ilmiah, dapat melatih dan mengembangkan keterampilan proses sains siswa. Hal inilah yang menjadi karakteristik dari pelajaran fisika. Subiyanto (1998) menyebutkan bahwa "Keterampilan proses merupakan pendekatan proses dalam pengajaran ilmu pengetahuan

alam didasarkan atas pengamatan terhadap apa yang dilakukan oleh seorang ilmuwan".

Saat ini ditengarai metode mengajar di sekolah menengah masih banyak menggunakan metode mengajar secara informatif (Sukron, 2000). Para guru di sekolah-sekolah lebih menitikberatkan pada kemampuan kognitif. Hal ini didorong oleh rasa tanggung jawab mereka kepada masyarakat yaitu mencetak lulusan dengan nilai yang bagus. Oleh karena itu untuk menjembatani antara keadaan yang kini berlangsung dengan keterampilan sains yang mesti dimiliki siswa, perlu dilakukan langkah-langkah inovatif pembelajaran.

Pada penelitian ini dicobakan penerapan pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Instruction (PBI)* untuk membelajarkan salah satu pokok bahasan fisika di sekolah menengah, yaitu fluida. PBI merupakan suatu model pembelajaran yang menyajikan masalah kepada siswa sebelum mereka membangun pengetahuannya. Dengan demikian PBI juga memberi kesempatan kepada siswa untuk belajar bagaimana cara mereka belajar (Duch, 2001). Melalui PBI siswa dilatih menyusun sendiri pengetahuannya, mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, mandiri serta meningkatkan kepercayaan diri. Pada PBI guru berusaha mendorong siswa untuk memiliki motivasi internal (Ibrahim, 2001). Faktor motivasi diri tersebut dipandang sebagai penentu prestasi siswa yang diraih melalui PBI (Berkel, 2000). memberikan dorongan dan dukungan sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan intelektual siswa (Ibrahim, 2001). Motivasi Beberapa ciri PBI tersebut di atas dijadikan alasan oleh para inovator pembelajaran untuk menganggap PBI sebagai

*Alamat korespondensi:

Perum Villa Siberi C.323 Banjarejo Boja Kendal
Mobile Phone: 081575680400
Telp: (024) 70243631

implementasi nyata dari *Student-Centered Learning* yang saat ini banyak dianut oleh para pendidik (Albanese, 2000).

Permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini meliputi: (1) Bagaimana meningkatkan keterampilan proses sains siswa menggunakan model pengajaran *Problem Based Instruction*, (2) Keterampilan-keterampilan proses apa saja yang dapat ditingkatkan melalui model *Problem Based Instruction*.

METODE

Subjek penelitian siswa kelas XIA4 SMA Negeri 3 Semarang, jumlah siswa 43 orang yang terdiri dari 15 orang siswa putra dan 28 orang siswa putri. Faktor yang diteliti adalah (1) pemahaman siswa mengenai materi fluida. (2) keterampilan proses sains siswa tiap siklus. (3) sikap ilmiah siswa. (4) penggunaan Lembar Kerja Siswa. (5) pelaksanaan pembelajaran tiap siklus. Penelitian ini dilaksanakan dalam tiga siklus, dengan tiga macam materi pembelajaran. Materi yang diambil dalam penelitian ini adalah pokok bahasan fluida. Adapun alur penelitian tindakan kelas yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 1.

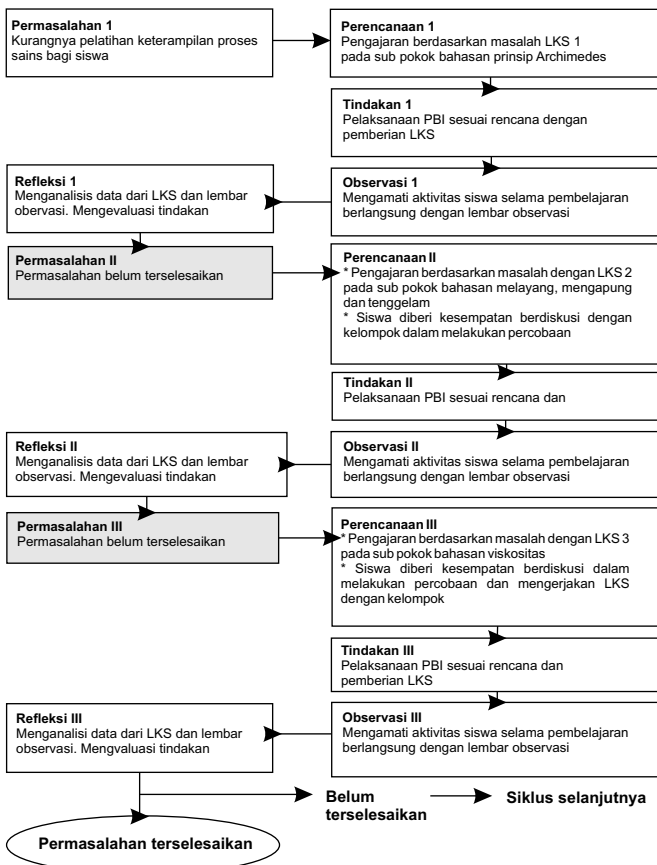
Data penelitian diperoleh melalui teknik tes dan teknik non tes. Teknik tes dilaksanakan dalam bentuk tes awal, tes akhir dan lembar kerja siswa. Teknik non tes dilaksanakan melalui pengamatan dengan menggunakan lembar observasi. Untuk menganalisis data digunakan beberapa rumus sederhana yang biasa disajikan dalam buku statistik, yaitu meliputi nilai rata-

rata dan prosentase (Arikunto, 1999).

Indikator keberhasilan penelitian ini adalah: (1) Adanya peningkatan prosentase penguasaan keterampilan proses sains selama pembelajaran pada setiap siklusnya, (2) Keberhasilan untuk keterampilan proses sains siswa dinyatakan jika prosentase siswa yang mendapatkan skor $\geq 75\%$ berjumlah $\geq 85\%$ dari seluruh siswa di kelas (Mulyasa, 2002).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan keterampilan proses sains untuk siswa kelas XI SMA pada pokok bahasan fluida, dibagi menjadi beberapa komponen yaitu komponen merencanakan, melaksanakan, dan mengkomunikasikan. Data rinci beberapa komponen tersebut disajikan pada Tabel 1. Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa ketuntasan klasikal keterampilan proses sains pada siklus I belum memenuhi indikator yang ditetapkan. Menurut Mulyasa (2002), Ketuntasan aspek psikomotorik siswa secara individual adalah $\geq 75\%$ dan ketuntasan klasikal aspek psikomotorik adalah $\geq 85\%$. Hal ini disebabkan karena pembelajaran dengan model PBI merupakan hal yang baru bagi siswa. Pada siklus I siswa belum memahami sistem yang diterapkan terutama dalam hal pengisian LKS. Siswa masih kebingungan dalam memahami pertanyaan yang ada dalam LKS, akan tetapi belum berani mengajukan pertanyaan. Siswa lebih banyak menunggu guru mendatangi kelompok mereka.



Gambar 1. Desain penelitian

Tabel 1. Data ketuntasan klasikal keterampilan dan proses sains

No	Komponen Keterampilan Proses Sains	Siklus I (%)	Siklus II (%)	Siklus III (%)
1.	Merencanakan			
	Pemahaman konsep	70.39	73.49	72.84
	Menentukan alat bahan	72.33	83.49	96.51
	Menentukan langkah kerja	70.30	68.73	96.12
	Rata-rata tiap komponen	70.60	71.97	80.65
2.	Melaksanakan			
	Menyiapkan alat dan bahan	67.91	68.84	82.79
	Melakukan percobaan	52.09	60.47	89.77
	Melakukan pengambilan data	63.26	63.26	78.60
	Merapikan alat dan bahan	53.26	75.12	85.81
	Rata-rata tiap komponen	59.13	66.92	82.24
3.	Mengkomunikasikan			
	Hasil pengamatan	67.91	86.51	88.84
	Analisis data	52.56	82.79	79.07
	Pembahasan	34.57	74.42	76.74
	Kesimpulan	52.09	82.79	80.70
	Rata-rata penguasaan tiap komponen	46.91	79.73	79.93
	Rata-rata keterampilan proses sains tiap siklus	62.02	72.43	81.67
	Ketuntasan klasikal	6.98	53.49	88.37

Kegiatan pembelajaran yang selama ini diterapkan di sekolah lokasi penelitian, lebih banyak menggunakan metode ceramah, sehingga pembelajaran yang melibatkan siswa secara langsung dalam percobaan jarang diterapkan. Oleh karena itu, siswa kurang berpengalaman dalam melakukan percobaan. Kurang berhasilnya pembelajaran siklus I, sesuai dengan pendapat Purwanto (1999) adalah dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Salah satu faktor eksternal yang mempengaruhi hasil belajar adalah

kesempatan siswa untuk terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran, misalnya kesempatan untuk melakukan percobaan. Penyelidikan atau percobaan dapat melatih siswa untuk memperoleh keterampilan proses sains (Riess, 2000). Penelitian yang dilakukan Corderoy (2000) *Problem based Instruction* dapat meningkatkan kemampuan melaksanakan kegiatan praktek. Pembelajaran yang memberikan kesempatan pada siswa untuk terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran akan memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran yang tidak memberikan kesempatan tersebut kepada siswa.

Pada siklus ke II ketuntasan klasikal yang diperoleh juga belum memenuhi indikator yang ditetapkan akan tetapi prosentase penguasaan keterampilan proses mengalami peningkatan dari siklus I. Peningkatan ini disebabkan siswa sudah mulai terbiasa melakukan percobaan. Siswa mulai aktif mengajukan pertanyaan mengenai apa yang tidak mereka pahami, sehingga kesulitan yang dialami pada siklus I dapat diatasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Darsono (2001) bahwa indikator yang menunjukkan bahwa keaktifan siswa sudah terwujud dalam kegiatan belajar adalah adanya keinginan dan keberanian siswa berpartisipasi dalam persiapan dan kelanjutan belajar mengajar. Pada siklus II, siswa diberi kesempatan untuk berdiskusi dengan kelompoknya sebelum melakukan percobaan sehingga setiap siswa dapat saling melengkapi kekurangan yang dimiliki. Dengan mengaktifkan siswa dalam kelompok, hasil yang diperoleh akan lebih baik. Hal ini sesuai dengan ciri-ciri dan kelebihan dari model PBI yaitu mendorong kerjasama dalam menyelesaikan tugas. Lie (2002) berpendapat bahwa kerja kelompok memberikan kesempatan siswa untuk saling melengkapi.

Pada siklus III, ketuntasan klasikal yang diperoleh sudah berhasil memenuhi indikator yang ditetapkan. Keberhasilan ini disebabkan oleh adanya keterlibatan siswa secara aktif dalam pembelajaran. Siswa sudah terbiasa dalam melakukan percobaan dan keberanian untuk mengajukan pertanyaan sudah mulai nampak. Hal ini sesuai dengan pendapat Nasution (2004) bahwa dengan melakukan percobaan akan memberikan pemahaman yang lebih jelas dan tepat serta hasil belajar siswa lebih permanen atau mantap. Siswa akan lebih mudah mengingat informasi yang diperoleh dan tidak cepat lupa. Pada siklus III ini siswa juga diberi kesempatan untuk berdiskusi yaitu pada saat pengisian LKS.

Secara keseluruhan, mulai siklus I sampai dengan siklus III, prosentase penguasaan keterampilan proses sains untuk masing-masing komponen cenderung meningkat. Peningkatan ini menunjukkan bahwa keterampilan proses sains mulai tumbuh dan terbentuk seiring dengan kebiasaan yang dilakukan dan latihan secara terus menerus. Pengarahan guru kepada siswa dan penerapan metode pembelajaran memiliki pengaruh sangat besar bagi peningkatan penguasaan keterampilan proses sains tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudjana (1996) bahwa strategi mengajar yang menuntut keaktifan dan partisipasi siswa mampu mengubah tingkah laku siswa secara lebih efektif dan efisien sehingga mencapai hasil belajar yang optimal. Aktivitas siswa yang menggunakan keseluruhan indera dalam kegiatan belajar mengajar akan

meningkatkan pemahaman dan penguatan ingatan serta perubahan sikap sehingga hasil belajar lebih tahan lama.

Data pemahaman materi siswa yang diperoleh dengan desain evaluasi pre dan pos tes disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Pemahaman Materi Siswa

Tes	Nilai tertinggi	Nilai terendah	rata-rata	Ketuntasan klasikal
Tes awal	94	22	68.63	58.14%
Tes akhir	96	64	82.9	97.67%

Berdasarkan data pada Tabel 2 tersebut diketahui bahwa pemahaman materi yang diperoleh siswa hasil dari penerapan PBI telah mencapai ketuntasan klasikal. Menurut Mulyasa (2002), ketuntasan aspek kognitif siswa secara individual adalah $\geq 65\%$ dan ketuntasan klasikal aspek psikomotorik adalah $\geq 85\%$. Nurhadi (2004) juga mendukung hasil ini. Ia menyatakan bahwa dengan pembelajaran berdasarkan masalah yang memberikan masalah autentik, siswa dapat membentuk makna dari bahan pelajaran melalui proses belajar dan menyimpannya dalam ingatan sehingga sewaktu-waktu dapat digunakan lagi. Hal ini sesuai penelitian yang dilakukan Baron (1998) pembelajaran berbasis problem based learning dapat membantu siswa memecahkan masalah yang dihadapi

Adanya peningkatan pemahaman materi sesuai dengan yang dikemukakan Depdiknas (2002) yaitu bahwa interaksi dengan teman dan guru memungkinkan terjadinya perbaikan terhadap pemahaman siswa.

Sementara itu ketuntasan klasikal kemampuan afektif siswa, siklus I dan siklus II relatif belum dapat menumbuhkan afektif siswa hingga mencapai ketuntasan. Menurut Prihatiningsih (2003), ketuntasan aspek afektif individual adalah $\geq 60\%$ sedangkan ketuntasan klasikal mencapai $\geq 75\%$. Jadi ketuntasan klasikal baru dicapai pada siklus III, sebagaimana tampak data kuantitatifnya pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Kelulusan Klasikal Sains & Siklus

Siklus	Skor maksimum	Skor tertinggi	Skor terendah	Rata-rata	Ketuntasan klasikal
I	40	30	15	24.65	69.77 %
II	40	34	19	25.89	72.09%
III	40	40	19	31.37	97.67%

Kemampuan afektif relatif agak lambat diperoleh karena kemampuan afektif tidak dapat dikembangkan dalam waktu yang singkat. Kemampuan afektif yang mencakup sikap ilmiah akan muncul apabila siswa memperoleh pengalaman yang berulang-ulang dan dengan kebiasaan yang dilakukan secara terus menerus. Ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Djamarah (2002) bahwa belajar dapat diartikan sebagai proses perubahan perilaku akibat pengalaman dan latihan.

Sebagai catatan perlu dinyatakan bahwa ada beberapa faktor yang kurang dapat dikontrol dalam penelitian ini. Pada ketiga siklus materi pelajaran masing-masing siklus memiliki tingkat kesukaran tidak sama sehingga berpengaruh pada tingkat penguasaan siswa. Selain itu, tidak semua komponen sikap siswa dapat

teramati langsung, sebab sikap tidak dapat diamati dalam waktu yang singkat akan tetapi memerlukan waktu yang lama dan ada faktor eksternal yang mempengaruhi hasil penelitian yang tidak dapat diamati oleh peneliti, sebagai contoh kesehatan siswa pada saat proses pembelajaran. Dalam praktek PBI tidak bisa dipandang sebagai metode tunggal, tetapi merupakan *integrated-method* yang diaplikasi secara bersamaan dengan beberapa metode pembelajaran lainnya.

PENUTUP

Berdasar hasil-hasil penelitian tersebut di atas dapat diberikan beberapa simpulan sebagai berikut: (1) Keterampilan proses sains dapat ditumbuh kembangkan pada diri siswa dengan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah, (2) Pembelajaran berbasis masalah juga dapat digunakan untuk memperoleh ketuntasan materi pelajaran secara efektif, (3) Untuk memperoleh ketuntasan yang disyaratkan sangat perlu menerapkan pembelajaran berbasis masalah dalam beberapa siklus pembelajaran, (4) Metode pembelajaran berbasis masalah merupakan *integrated-method* yang mesti diimplementasi bersamaan dengan beberapa metode lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Albanese, M.A. & Mitchell, S. 1993. Problem Based Learning: A Review of Literature on Its Outcomes and Implementation Issues. *Academic Medicin*, 68 (1): 52-81
- Arikunto, S. 1999. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Barron, B. 1998. Doing with unders tanding: Lessons from research on problem- and project-based learning. *Journal of the Learning Sciences*, 7 (3 & 4) : 271-311
- Berkel, H.J.M.V. Schmidt, H.G. 2000. Motivation to Commit Oneself as a Determinant of Achievement in Problem-Based Learning. *Higher Education*, 40 : 231-242
- Corderoy, R.M. & Copper, P. 2000. The Development of Online Problem Based Learning Environment to Support Development of Engineering Professional Practice Skills: The Virtual Engineering Consultancy Company (VECC). *Indian Journal of Open Learning*, 9 (3): 339-350
- Darsono, M. 2000. *Belajar dan Pembelajaran*. Semarang. IKIP Semarang Press
- Depdiknas. 2003. *Standar Kompetensi Mata Pelajaran Sains SMA dan MA*. Jakarta: Departemen Pendidikan & Kebudayaan
- Djamarah, Bahri, S. 2002. *Strategi Belajar mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Duch, B.J., Groh, S.E. Allen, D.E. 2001. *The Power of Problem-Based Learning*. Stylus: Sterling, VA
- Hofstein, Ari and Lunetta. Vincent N. 1982. The Role of Laboratory in Science Teaching: Neglected Aspect of Research. *Review of Educational Research*, 52 (2) : 201–207
- Ibrahim, M., Fida R., Mohamad N., & Ismono. 2000. *Pengajaran Bedasarkan Masalah*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya Press
- Lie, A. 2002. *Cooperative Learning*. Jakarta: Grasindo
- Mulyasa, 2002. *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung: Rosda-karya
- Nasution, S. 1997. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara
- Priatiningsih, T. 2003. *Pengembangan Instrumen penilaian Biologi*. Semarang: Depdikbud
- Purwanto, N. 1990. *Psikologi Belajar*. Semarang: IKIP Semarang Press
- Reiss, F. 2000. History of Physics in Science Teacher Training in Oldenburg. *Science & Education*, 9, 399-402
- Subiyanto. 1988. *Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: P2LPTK
- Sudjana, N. 1996. *Cara belajar Siswa Aktif dalam Proses Belajar mengajar*. Bandung: Sinar Baru
- Sukron. 2000. Penggunaan Model Pembelajaran Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Siswa tentang Konsep Suhu dan Kalor di MAN Bandar Lampung. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, Vol. 3, No. 2