

PENERAPAN PEMBELAJARAN BERDASAR MASALAH UNTUK MENGATASI KESULITAN SISWA DALAM MENERJAKAN SOAL BERCIRIKAN KETERAMPILAN PROSES

Suyono

Staf Pengajar FMIPA Universitas Negeri Surabaya

Abstract

This article concerns a research intended to overcome students' inability in doing a process-skills test by implementing problem-based instruction (PBI). The descriptive indicators of the research were successful learning of syntax via PBI (as an element of the process dimension) and the student's score in implementing cognitive process skills (as an element of the product dimension). The research was therefore a classroom action research (CAR) and it was conducted in three cycles. Each cycle consisted of the following steps: planning the action, implementing the action, observation, and reflection. The results of the research indicated that (1) the implementation of the problem-based instruction could improve students' learning activities throughout the three cycles and (2) the implementation of the problem-based instruction could overcome students' inability in doing the process-skills test.

Keywords: problem-based instruction, process skills

Pendahuluan

Dalam penelitian ini, implementasi model PBM dirancang untuk mencapai tujuan pembelajaran pada materi pokok Pencemaran Lingkungan. Pencemaran Lingkungan adalah sebuah materi pokok dalam mata pelajaran kimia SMA. Materi pokok pencemaran lingkungan terkait langsung dengan masalah-

masalah di lingkungan. Latihan memecahkan masalah di lingkungan merupakan salah satu tuntutan teori konstruktivisme. Salah satu rumusan tujuan pembelajaran pada pembelajaran kimia di SMA adalah siswa memahami terjadinya pencemaran dan pencegahannya melalui pengamatan dan penafsiran bagan. Dari rumusan tujuan pembelajaran itu tersirat bahwa untuk memahami sebuah fenomena maupun konsep siswa tidak hanya diajar untuk menghafal fenomena atau konsep, tetapi siswa harus dilibatkan dalam aktivitas mengamati (proses psikomotorik, menggunakan indera) dan menafsirkan data (proses kognitif). Materi pokok pencemaran lingkungan yang semula harus diajarkan kepada siswa kelas II semester 2 (Kurikulum SMA 1994) menggeser menjadi materi pokok yang harus diajarkan kepada siswa kelas X (kelas I) semester 2 (Kurikulum SMA 2004:11). Perubahan kurikulum dan pergeseran tingkat kelas tidak mengubah makna dari tujuan pembelajaran atau indikator hasil belajar materi pokok pencemaran lingkungan. Aktivitas mengamati, mengorganisasi data, dan membuat kesimpulan tetap menjadi ruh dari pembelajaran materi pokok itu.

Aktivitas mengamati, mengorganisasi, menafsirkan, dan menyimpulkan data termasuk ke dalam aspek kerja ilmiah. Aspek kerja ilmiah menurut kurikulum 2004 harus diajarkan secara terintegrasi dengan aspek pemahaman konsep. Keterampilan-keterampilan kerja ilmiah menjadi muatan inti pada berbagai indikator pembelajaran kimia. Pemberian pengalaman belajar secara langsung sangat ditekankan melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah dengan tujuan untuk memahami konsep-konsep dan mampu memecahkan masalah (Depdiknas, 2003:5).

Ditengarai terdapat guru yang tidak secara lengkap dalam mengimplementasikan tujuan pembelajaran pokok bahasan pencemaran lingkungan dalam kegiatan pembelajaran. Guru tidak mengimplementasikan kalimat “melalui pengamatan dan penafsiran bagan” dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran. Akibatnya, kegiatan pembelajaran tidak diwarnai oleh aktivitas-aktivitas

siswa untuk melakukan pengamatan, mengorganisasi, menafsirkan, dan menyimpulkan data.

Fenomena pembelajaran dengan tanpa memperhatikan aspek kerja ilmiah (latihan keterampilan proses) ternyata juga terjadi di SMA Luqman Al-Hakim Surabaya. Untuk mengevaluasi akibat yang ditimbulkan tipe pembelajaran ini, kepada siswa yang telah belajar materi pokok pencemaran lingkungan dikenai tes hasil belajar pencemaran lingkungan berorientasi keterampilan proses. Hasil evaluasi menyimpulkan siswa mengalami kegagalan dalam menyelesaikan soal-soal yang dikembangkan berorientasi keterampilan proses. Soal keterampilan proses yang dimaksudkan di sini adalah perangkat tes hasil belajar pokok bahasan pencemaran lingkungan yang telah dikembangkan oleh tim kolaborasi (Suyono dari Unesa bersama Rawie dan Widjayanti dari SMA Luqman Al Hakim pada akhir 2004). Perangkat tes ini telah divalidasi dari sisi konstruksi dan isi oleh tim ahli dan telah diujicobakan untuk menilai validitas prediksinya.

Temuan-temuan penting dari pra penelitian itu antara lain (Suyono, dkk., 2005:3) sebagai berikut.

- a. Ditinjau dari skor rata-rata ketiga sub pokok bahasan, dari 19 siswa hanya ada dua siswa (10%) yang memperoleh skor di atas 65 (skor tuntas terendah), yaitu siswa nomor urut 5 dan 13.
- b. Ditinjau dari skor sub pokok bahasan, dari 19 siswa hanya ada satu siswa (5,3%) yang memperoleh skor di atas 65 pada ketiga sub pokok bahasan, yaitu siswa nomor urut 5. Pada sub pokok bahasan pencemaran udara dan pencemaran air dari 19 siswa hanya satu siswa (5,3%) memperoleh skor di atas 65. Pada sub pokok bahasan pencemaran tanah dari 19 siswa hanya empat siswa (21%) memperoleh skor 65 dan di atas 65.
- c. Skor rata-rata untuk sub-sub pokok bahasan pencemaran udara, pencemaran air, dan pencemaran tanah berturut-turut 37, 36, dan 48. Skor rata-rata sub pokok bahasan ini masih sangat rendah.
- d. Persentase rata-rata siswa yang mampu menyelesaikan soal-soal pokok bahasan pencemaran lingkungan dengan *skill*: merumus-

kan masalah 27,64%, merumuskan tujuan percobaan 26,32%, mengidentifikasi variabel 34,68%, merumuskan hipotesis 49,99%, memprediksi 48,68%, menginterpretasi data 44,74%, mengklasifikasi 45,61%, dan menarik kesimpulan 43,07%. Dalam dimensi kelas disimpulkan bahwa pembelajaran yang telah dilakukan belum menghantarkan siswa kepada kompetensi menggunakan proses berpikir ilmiah.

Fakta ini tidak boleh diabaikan, karena pada implementasi kurikulum 2004, keterampilan proses merupakan muatan utama dalam indikator hasil belajar mata pelajaran kimia. Kesulitan yang terjadi pada siswa akibat kesalahan guru dalam menginterpretasi dan mengimplementasikan tujuan pembelajaran harus segera dicarikan cara-cara pemecahannya. Pertanyaan yang timbul adalah bagaimana cara mengatasi kesulitan siswa itu.

Pada implementasi kurikulum (pendidikan di Indonesia) yang manapun, keterampilan proses (dalam klasifikasi *life skills* termasuk dalam *academic skills*) merupakan muatan utama dalam indikator hasil belajar sains, termasuk mata pelajaran kimia. Kesulitan yang terjadi pada siswa harus segera dicarikan tindakan pemecahannya. Salah satu pilihan tindakan untuk memperbaiki kesulitan siswa dalam mengimplementasikan keterampilan proses adalah diterapkannya pembelajaran menggunakan model Pembelajaran Berdasar Masalah (PBM). PBM diterjemahkan dari *Problem Based Instruction* (PBI).

Menurut Arends (1997:155-168), PBM merupakan suatu model pembelajaran yang melatih siswa memecahkan permasalahan autentik, mengembangkan *inkuiri* dan keterampilan berpikir tingkat tinggi, mengembangkan kemandirian dan kepercayaan diri dalam rangka membangun pengetahuannya. Model ini dikenal dengan nama lain *project-based teaching* (pembelajaran proyek), *experienced based education* (pendidikan berdasarkan pengalaman), *authentic learning* (belajar autentik), dan *anchored instruction* (pembelajaran berakar pada kehidupan nyata).

Penerapan model PBM memberi kesempatan kepada siswa untuk terlibat aktif dalam latihan keterampilan-keterampilan olah pikir (*minds on*), seperti: mengidentifikasi dan merumuskan masalah, melakukan pengamatan (observasi), merumuskan hipotesis, merancang percobaan, memprediksi, mengorganisasi dan menafsirkan data, dan membuat simpulan. Keterampilan-keterampilan itu tergolong dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi. PBM merupakan model pembelajaran yang efektif untuk mengajarkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (kompleks). Model PBM dalam implementasinya juga melibatkan siswa ke dalam aktivitas fisik (latihan keterampilan tangan, *hands on*), melalui kegiatan penyelidikan (melakukan percobaan). Peran guru dalam model PBI adalah menyajikan masalah, mengajukan pertanyaan, memfasilitasi penyelidikan, dan menyediakan diri untuk berdialog. Pembelajaran berdasarkan masalah tidak dapat terjadi tanpa guru mengembangkan lingkungan kelas yang memungkinkan terjadinya pertukaran ide secara terbuka (Ibrahim dan Nur, 2000:29).

Model PBM memiliki karakteristik: a) pengajuan pertanyaan atau masalah; b) berfokus pada keterkaitan antardisiplin; c) penyelidikan autentik; d) menghasilkan produk dan memamerkan hasil belajar; dan e) kolaborasi atau kerja sama (Arends, 1997:157-158). Model PBM tidak hanya mengorganisasikan prinsip-prinsip atau keterampilan akademik tertentu, tetapi mengorganisasikan segala keterampilan siswa dalam rangka memecahkan pertanyaan atau masalah, sehingga pembelajaran sangat bermakna untuk siswa. Pembelajaran berdasarkan masalah memanfaatkan situasi kehidupan nyata yang autentik, menghindari jawaban sederhana, dan memungkinkan adanya berbagai macam solusi untuk pemecahan masalah tertentu. Masalah yang dipilih untuk diselidiki harus benar-benar nyata dan memerlukan peninjauan dari berbagai disiplin ilmu (Ibrahim dan Nur, 2000:5). Masalah pencemaran lingkungan dapat ditinjau dari berbagai disiplin ilmu (mata pelajaran), seperti kimia, biologi, fisika, ekonomi, sosiologi, pariwisata, dan pemerintahan.

Pada PBM mengharuskan siswa melakukan penyelidikan autentik untuk mencari pemecahan masalah nyata. Para siswa harus menganalisis dan mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis, membuat ramalan (prediksi), mengumpulkan dan menganalisis informasi (data), melakukan eksperimen atau percobaan, membuat inferensi, dan merumuskan kesimpulan. Pembelajaran berdasarkan masalah menuntut siswa untuk menghasilkan produk tertentu dalam bentuk karya nyata dan menuntut kemampuan memperagakan representasi bentuk penyelesaian masalah yang mereka temukan. Produk itu dapat berupa laporan, model fisik, video maupun program komputer. Siswa mampu menyusun rencana demonstrasi pemecahan masalah atau pemerolehan produk kepada teman lain. Pembelajaran berdasarkan masalah dicirikan dengan kerjasama dalam satu kelompok kecil. Kerjasama memberikan motivasi untuk mendukung dalam melaksanakan tugas-tugas yang kompleks, dan memberikan kesempatan untuk berbagi inkuiri dan untuk saling berdialog, serta mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan sosial.

Sintaks dari model PBM terdiri dari 5 tahap utama yang dimulai dengan guru memperkenalkan siswa dengan situasi masalah, diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja siswa. Untuk masalah yang jangkauannya tidak terlalu sulit, kelima tahapan itu dapat diselesaikan dalam dua sampai tiga kali pertemuan. Namun untuk masalah yang kompleks akan membutuhkan setahun penuh untuk menyelesaikannya. Kelima tahapan tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan dalam Sintak Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah

Tahap	Tingkah Laku Siswa
<i>Tahap 1</i> Orientasi siswa pada masalah	Siswa menerima penjelasan guru tentang tujuan pembelajaran dan hal-hal pentingnya, serta terlibat pada aktivitas pemecahan masalah yang dipilih oleh guru
<i>Tahap 2</i> Mengorganisasi siswa untuk belajar	Siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang diberikan oleh guru.

Tahap	Tingkah Laku Siswa
Tahap 3 Membimbing penyelidikan individual atau kelompok	Siswa mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil penyelidikan	Siswa merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model serta dengan bantuan guru berbagi tugas dengan teman lainnya.
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.	Siswa melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang digunakan.

Sumber: Ibrahim dan Nur, 2000:13

Model PBM tidak dirancang untuk membantu guru memberikan informasi sebanyak-banyaknya kepada siswa, tetapi dikembangkan untuk: (1) membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual; (2) membantu siswa belajar berperan sebagai orang dewasa melalui melibatkan siswa dalam pengalaman nyata atau simulasi; dan (3) melatih siswa untuk menjadi individu-individu yang belajar secara otonom dan mandiri.

Implementasi model PBM pada materi pokok pencemaran lingkungan adalah dengan mengajak siswa menelaah permasalahan dalam kehidupan nyata, berpikir, dan bertindak untuk memecahkan masalah itu. Dengan melibatkan kelompok siswa dalam kegiatan penyelidikan yang mengandung latihan keterampilan proses kognitif maupun psikomotorik diharapkan dapat memperbaiki kesulitan siswa dalam menggunakan keterampilan proses kognitifnya (*minds on*).

Menurut Arends (1997:155-168), definisi tentang keterampilan berpikir yang telah dikemukakan para ahli berfokus kepada proses-proses intelektual abstrak, antara lain seperti berikut: a) berpikir adalah proses yang melibatkan operasi mental seperti induksi, deduksi, klasifikasi, dan penalaran; b) berpikir adalah proses simbolik untuk menyatakan objek nyata dan kejadian-kejadian dan berguna untuk menemukan prinsip-prinsip esensial tentang objek dan kejadian itu; dan c) berpikir adalah kemampuan untuk menganalisis,

mengkritik, dan mencapai kesimpulan berdasar pada inferensi atau pertimbangan yang saksama.

Berpikir tingkat tinggi menurut Resnick (Ibrahim & Nur 2000:8-9) mempunyai karakteristik: a) nonalgoritmik, yaitu alur tindakan tidak sepenuhnya dapat ditetapkan sebelumnya; b) cenderung kompleks, keseluruhan alurnya tidak dapat diamati dari satu sudut pandang; c.) seringkali menghasilkan banyak solusi; d) melibatkan pertimbangan dan interpretasi; e) berpikir tingkat tinggi melibatkan penerapan banyak kriteria, yang kadang-kadang bertentangan satu dengan lainnya; f) seringkali melibatkan ketidakpastian, segala sesuatu tidak selalu berhubungan dengan tugas yang diketahui; g) melibatkan pengaturan diri tentang proses berpikir, tidak diakui sebagai berpikir tingkat tinggi pada seseorang jika ada orang lain membantu pada setiap tahap; h) melibatkan pencarian makna, menemukan struktur pada keadaan yang tampaknya tidak teratur; dan i) sesuatu yang memerlukan usaha (kerja keras).

Resnick (1987 dalam Ibrahim & Nur 2000:10) memberikan pemikiran tentang bagaimana PBI membantu siswa untuk bekerja dalam situasi kehidupan nyata dan belajar seperti orang dewasa. Resnick menjelaskan bagaimana pembelajaran sekolah berbeda dalam empat hal dengan aktivitas mental dan belajar yang terjadi di luar sekolah. Keempat hal itu diuraikan sebagai: a) pembelajaran di sekolah berpusat pada kinerja siswa secara individual, sedangkan di luar sekolah kerja mental melibatkan kerjasama dengan yang lain; b) pembelajaran di sekolah berpusat pada proses berpikir tanpa bantuan, sedangkan aktivitas mental di luar sekolah melibatkan alat-alat kognitif seperti komputer, kalkulator, dan instrumen ilmiah lainnya; c) pembelajaran di sekolah mengembangkan berpikir simbolik berkaitan dengan situasi hipotesis, sedangkan aktivitas mental di luar sekolah menghadapi masing-masing individu secara langsung dengan benda dan situasi yang konkret dan nyata; dan d) pembelajaran di sekolah memusatkan pada keterampilan umum (membaca, menulis, dan menghitung) dan pengetahuan umum (sejarah dunia dan unsur-unsur kimia), sedangkan berpikir situasi

khusus seperti membeli atau menyewa mobil baru mendominasi aktivitas mental di luar sekolah.

Pembelajaran berdasarkan masalah berusaha membantu siswa menjadi pembelajar yang mandiri dan dapat menentukan apa yang akan dipelajari. Dengan bimbingan guru secara berulang-ulang mendorong dan mengarahkan mereka untuk mengajukan pertanyaan, mencari penyelesaian terhadap masalah nyata oleh mereka sendiri, siswa belajar untuk menyelesaikan tugas-tugas itu secara mandiri.

Lingkungan belajar dan sistem pengaturan dalam pembelajaran berdasarkan masalah memiliki ciri terbuka, proses secara demokrasi dan peranan aktif siswa. Keseluruhan proses membantu siswa menjadi mandiri, siswa yang otonom yang percaya kepada keterampilan intelektual mereka sendiri memerlukan keterlibatan aktif dalam lingkungan berorientasi inkuiri yang aman secara intelektual. Meskipun guru dan siswa melakukan tahapan pembelajaran PBI yang terstruktur dan dapat diprediksi, norma di sekitar pelajaran adalah norma terbuka dan bebas mengemukakan pendapat. Lingkungan belajar menekankan pada peranan sentral siswa bukan guru.

Masalah yang akan dijawab melalui penelitian ini adalah: Apakah penerapan model PBM dapat memperbaiki kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal-soal berciri keterampilan proses? Tujuan penelitian: (1) mengobservasi keterlaksanaan model pembelajaran PBM pada pokok bahasan pencemaran lingkungan (menjamin apakah *action* yang direncanakan dapat dilaksanakan dengan baik); (2) mengetahui perubahan persentase siswa yang berhasil mengimplementasikan keterampilan proses kognitif dari siklus ke siklus (untuk memperoleh bahan refleksi); dan (3) mengetahui rata-rata persentase siswa yang berhasil mengimplementasikan keterampilan proses kognitif setelah dilakukan tindakan penerapan model PBM (menguji apakah treatment pembelajaran model PBM mampu memperbaiki kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal-soal berciri keterampilan proses).

Manfaat penelitian ini adalah: (1) peningkatan kompetensi guru dalam mengatasi masalah pembelajaran di kelas; (2) peningkatan

sikap profesional guru dan dosen; (3) peningkatan kualitas proses belajar di kelas; (4) peningkatan kinerja belajar dan kompetensi siswa; dan (5) diperoleh rumusan tindakan untuk mengatasi kesulitan siswa dalam mengimplementasikan komponen-komponen keterampilan proses.

Metode Penelitian

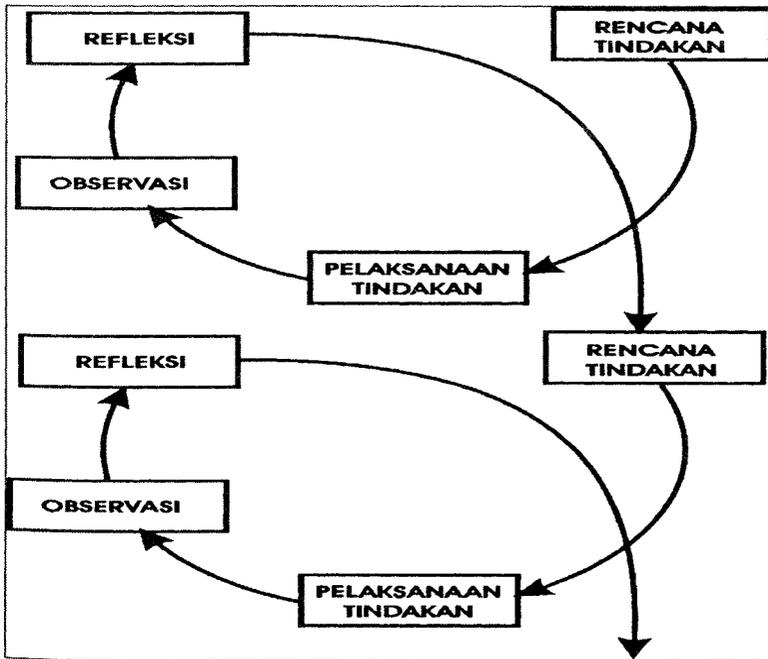
Untuk menjawab permasalahan di atas dilakukan penelitian tindakan kelas (PTK) dengan tahapan kegiatan seperti disajikan dalam Gambar 1. Penelitian dilaksanakan dalam tiga siklus. Penelitian dilaksanakan di SMA Luqman Al-Hakim Surabaya dengan sasaran siswa kelas III IPA. Siswa di kelas itu sudah pernah belajar pokok bahasan pencemaran lingkungan, tetapi diketahui (pra penelitian) masih gagal dalam mengimplementasikan keterampilan proses kognitif.

Observasi dan refleksi pelaksanaan model PBM dilakukan pada setiap akhir siklus (Natawidjaya, 1997). Observasi dan refleksi, didasarkan kepada fakta yang terjadi pada setiap siklus baik dari dimensi proses maupun dimensi produk. Hasil observasi dan refleksi siklus pertama digunakan untuk melakukan improvisasi pada pembelajaran siklus kedua, demikian seterusnya.

Prosedur penelitian: (1) merencanakan tindakan, meliputi pengembangan rencana pembelajaran (RP) yang dilengkapi perangkat pendukungnya (buku siswa, lembar kegiatan siswa, dan lembar penilaian) serta instrumen penelitian (lembar pengamatan keterlaksanaan sintak-sintak pembelajaran dan lembar penilaian aktivitas siswa dan guru); (2) melaksanakan pembelajaran dengan model PBM; (3) mengobservasi keterlaksanaan sintak-sintak pembelajaran dan aktivitas siswa dan guru; (4) melaksanakan tes penerapan keterampilan proses kognitif pada setiap akhir siklus; (5) melakukan refleksi berdasar fakta yang diperoleh dari prosedur ketiga dan keempat; (6) merencanakan tindakan perbaikan sebelum masuk ke siklus berikutnya, dan (7) mengetahui rata-rata persentase siswa

yang berhasil mengimplementasikan keterampilan proses kognitif setelah akhir dari keseluruhan siklus.

Indikator keberhasilan dari penelitian tindakan kelas (PTK) ini dari sisi proses adalah keterlaksanaan sintak-sintak model PBM baik dari dimensi kuantitatif (terlaksana atau tidak terlaksana) maupun dimensi kualitatif. Indikator keberhasilan dari penelitian ini dari sisi produk adalah persentase jumlah siswa yang benar dalam mengimplementasikan tujuh komponen keterampilan proses kognitif telah melebihi 85%. Tujuh komponen keterampilan proses itu adalah: (1) merumuskan masalah; (2) merumuskan tujuan percobaan; (3) mengidentifikasi variabel percobaan; (4) merumuskan hipotesis; (5) membuat prediksi; (6) membaca data dan membuat interpretasi; dan (7) menarik simpulan.



Gambar 1. Siklus dalam PTK

Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian meliputi: (a) hasil observasi keterlaksanaan model pembelajaran PBM pada pokok bahasan pencemaran lingkungan (menjamin apakah *action* yang direncanakan dapat dilaksanakan dengan baik); (b) perubahan persentase siswa yang berhasil mengimplementasikan keterampilan proses kognitif dari siklus ke siklus (untuk memperoleh bahan refleksi); dan (c) rata-rata persentase siswa yang berhasil mengimplementasikan keterampilan proses kognitif setelah dilakukan tindakan penerapan model PBM (menguji apakah *treatment* pembelajaran model PBM mampu memperbaiki kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal-soal berciri keterampilan proses).

a. Hasil Observasi Keterlaksanaan Model PBM pada Materi Pokok Pencemaran Lingkungan

1) Orientasi Siswa pada Masalah

Guru telah mengkomunikasikan rencana pembelajaran secara jelas, memotivasi siswa, dan memberikan apa yang perlu dilakukan oleh siswa. Karena kelas siswa yang belum pernah terlibat dalam pembelajaran berdasarkan masalah, guru mengalokasikan waktu tersendiri untuk menjelaskan tentang apa yang harus dilakukan siswa dalam kelompok belajar dari tahap ke tahap dalam sintaks model PBM. Guru mengemukakan penjelasan-penjelasan terkait dengan hal-hal berikut.

- a) Tujuan utama. Bahwa tujuan utama dari pembelajaran materi pokok pencemaran lingkungan dengan model PBM tidak dimaksudkan untuk mempelajari sejumlah besar informasi terkait dengan pencemaran lingkungan, tetapi siswa lebih diminta untuk belajar mandiri dalam kelompok melakukan penyelidikan untuk menemukan jawaban atas masalah-masalah yang dirumuskan siswa terkait dengan masalah pencemaran lingkungan.
- b) Masalah atau pertanyaan yang diselidiki kelompok siswa tidak harus sama dan jawaban yang diperoleh tidak harus benar,

karena masalah yang kompleks memiliki banyak penyelesaian dan seringkali saling berbeda bahkan mungkin bertentangan.

- c) Sebelum kelompok siswa melakukan penyelidikan atau percobaan, siswa diminta untuk mengajukan pertanyaan dan untuk mencari informasi (mengumpulkan data) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan. Guru hanya akan memberikan bimbingan atau bantuan yang diperlukan siswa.
- d) Setelah siswa memperoleh informasi atau data dari kegiatan penyelidikan yang dilakukan, siswa diminta melakukan analisis dan memberikan penjelasan terhadap hasil analisisnya. Dalam hal ini siswa harus berlatih menyatakan ide-idenya secara terbuka dan bebas. Guru dan kelompok siswa lain diberi kesempatan untuk menyumbang pemikiran terhadap kegiatan dan hasil penyelidikan kelompok.

2) Mengorganisasikan Siswa untuk Belajar

Guru telah memfasilitasi kelas dalam pembentukan kelompok kerja. Kelompok kerja diupayakan memenuhi kriteria kooperatif, yaitu kelompok heterogen dalam hal kemampuan dan jenis kelamin.

3) Membantu Penyelidikan Kelompok

Guru telah memfasilitasi siswa (membimbing bila diperlukan) dalam kerja kelompok sejak merumuskan masalah dan hipotesis, merencanakan percobaan untuk pengujian hipotesis, melaksanakan penyelidikan, pencatatan data, penyimpulan, dan pembuatan laporan.

4) Mengembangkan dan Menyajikan Artifak serta Pameran

Setelah kelompok melakukan kegiatan penyelidikan dan penulisan laporan, kelompok telah berhasil juga mempresentasikan hasil penyelidikannya baik secara tertulis (artifak) maupun secara lisan. Dalam penyusunan artifak, kelompok siswa difasilitasi oleh guru terkait dengan cara-cara mengembangkan dan menyajikan hasil penyelidikan. Di samping itu, guru membantu siswa dalam

kelompok saling berbagi tugas, siapa yang bertugas menulis laporan dan siapa yang bertugas mempresentasikan laporan kelompok.

5) Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Guru membimbing kelompok siswa untuk merekonstruksi kegiatan yang telah dilakukan dalam memecahkan masalah. Setiap kelompok siswa telah secara bergantian melakukan rekonstruksi pemikiran dan aktivitas kelompok selama tahap-tahap pembelajaran (dalam model PBM) yang telah dilewatinya. Jika kelompok siswa melakukan kesalahan, maka kelompok siswa diharuskan untuk mengulang bagian yang masih salah.

Kegiatan 3) sampai dengan 5) diulang secara berulang (bersiklus) dengan subpokok materi yang berbeda, yaitu: pencemaran udara, pencemaran air, dan pencemaran tanah.

b. Perubahan Persentase Siswa yang Berhasil Mengimplementasikan Keterampilan Proses Kognitif dari Siklus ke Siklus dan Skor Rata-rata Keberhasilannya

Persentase siswa dalam kelas yang menjawab benar terhadap setiap komponen keterampilan proses pada siklus satu, dua, dan tiga disajikan dalam Tabel 2. Perlu diketahui bahwa materi pokok yang dipelajari siswa pada masing-masing siklus adalah berbeda, walau masih dalam lingkup pencemaran lingkungan. Materi pokok yang dipelajari siswa pada siklus 1, siklus 2, dan siklus 3 berturut-turut: pencemaran udara, pencemaran air, dan pencemaran tanah (Depdiknas, 1994:11).

Tabel 2. Persentase Siswa Benar dalam Mengimplementasikan Setiap Komponen Keterampilan Proses pada Setiap Siklus

No.	Komponen Keterampilan Proses	Persentase Siswa Benar			
		Siklus 1	Siklus 2	Siklus 3	Rerata
1.	Merumuskan masalah	94,7	100	92,1	95,6
2.	Merumuskan tujuan percobaan	97,4	94,7	92,1	94,7
3.	Mengidentifikasi variabel percobaan	95,8	94,7	89,5	93,3
4.	Merumuskan hipotesis	94,7	97,3	92,1	94,7

No.	Komponen Keterampilan Proses	Persentase Siswa Benar			
		Siklus 1	Siklus 2	Siklus 3	Rerata
5.	Membuat prediksi	84,2	90,8	97,4	90,8
6.	Membaca data dan membuat interpretasi	88,2	67,1	89,5	81,6
7	Menarik simpulan	71,1	82,1	94,7	82,6

Dengan memperhatikan data dalam Tabel 2 dapat ditulis rangkaian hasil analisis deskriptif: (1) secara umum skor keterampilan proses kognitif siswa sudah mengalami kenaikan yang berarti setelah diimplementasikan model pembelajaran berdasarkan masalah. Secara klasikal masih terdapat dua komponen keterampilan proses yang belum dicapai secara tuntas oleh siswa, yaitu: membuat prediksi dan menarik simpulan; (2) persentase siswa yang berhasil mengimplementasikan keterampilan merumuskan masalah meningkat dari siklus 1 ke siklus 2 kemudian menurun kembali pada siklus ke 3; (3) persentase siswa yang berhasil mengimplementasikan keterampilan merumuskan tujuan percobaan menurun dari siklus 1 hingga siklus ke 3; (4) persentase siswa yang berhasil mengimplementasikan keterampilan mengidentifikasi variabel percobaan menurun dari siklus 1 hingga siklus ke 3; (5) persentase siswa yang berhasil mengimplementasikan keterampilan merumuskan hipotesis meningkat dari siklus 1 ke siklus 2, kemudian mengalami penurunan pada siklus ke 3; (6) persentase siswa yang berhasil mengimplementasikan keterampilan membuat prediksi meningkat dari siklus 1 hingga siklus ke 3; (7) persentase siswa yang berhasil mengimplementasikan keterampilan membaca data dan membuat interpretasi menurun dari siklus 1 ke siklus 2, kemudian mengalami peningkatan pada siklus ke 3; dan (8) persentase siswa yang berhasil mengimplementasikan keterampilan menarik simpulan meningkat dari siklus 1 hingga siklus ke 3.

2. Pembahasan

Pembahasan tentang hasil observasi pelaksanaan tindakan dari siklus 1, refleksi yang dirumuskan, dan tindakan perbaikan pada pelaksanaan siklus berikutnya dinarasikan pada alinea-alinea berikut. Mengingat refleksi juga didasarkan kepada produk hasil belajar, maka cukup beralasan jika data keberhasilan siswa dalam mengimplementasikan keterampilan proses juga harus diperhatikan.

Hasil observasi pada siklus 1, dengan memperhatikan hasil analisis kinerja guru, aktivitas siswa, dan hasil belajar siswa dalam pelaksanaan siklus 1 ditemukan fakta: a) persiapan untuk melaksanakan kegiatan penyelidikan masih perlu ditingkatkan, sehingga pemahaman siswa terhadap prosedur kerja masih kurang; b) sejalan dengan fenomena a, maka penjatahan (alokasi) waktu pada setiap sintak pembelajaran melebihi jatah yang direncanakan; c) siswa kurang memperhatikan presentasi yang disampaikan anggota tim dari kelompok lain; d) latihan keterampilan proses kognitif komponen menarik simpulan belum dominan (belum nampak saat presentasi kelompok); dan e) jumlah siswa yang berhasil membuat prediksi dan menarik simpulan masih rendah jika dibanding dengan jumlah siswa yang berhasil pada komponen keterampilan proses yang lain.

Dengan mendasarkan kepada hasil observasi di atas dapat dibuat refleksi untuk improvisasi siklus ke 2, sebagai berikut. Guru memberikan LKS dua hari sebelum dilaksanakan pembelajaran siklus 2 (untuk memberi kesempatan kepada kelompok memahami prosedur percobaan dan meningkatkan efisiensi penggunaan waktu). Pada siklus 2, guru benar-benar menjaga terjadinya tiga hal berikut: penyiapan siswa ke dalam aktivitas latihan keterampilan proses, motivasi siswa dalam interaksi intra maupun inter kelompok, dan latihan-latihan membuat prediksi serta menarik simpulan.

Efek positif dari improvisasi yang didasarkan hasil refleksi pada siklus 1 bagi siklus 2 adalah: (1) alokasi waktu yang direncanakan pada setiap sintak pembelajaran berhasil ditaati; (2) siswa telah menampakkan interaksi yang positif baik di dalam kelompoknya

maupun dengan kelompok lain saat diskusi kelas; dan (3) latihan keterampilan proses kognitif komponen menarik simpulan sudah nampak ada peningkatan. Hal itu terbukti dari sanggahan-sanggahan yang diajukan oleh kelompok satu ketika kelompok lain mempresentasikan hasil percobaannya.

Hasil observasi yang patut dicatat dari pelaksanaan siklus 2, antara lain sebagai berikut. Guru kurang intensif dalam mengeksplorasi kinerja siswa dalam sintak-sintak yang mana mereka memerlukan bantuan guru, seperti mengorganisasi dan menginterpretasikan data. Kurangnya intensitas guru dalam memandu siswa mengorganisasi dan menginterpretasi data ternyata berdampak kepada keberhasilannya pada tes akhir siklus. Jumlah siswa yang berhasil menerapkan keterampilan menginterpretasi data menurun.

Dampak dari improvisasi yang didasarkan hasil refleksi siklus 2 bagi siklus 3 adalah: (1) elemen kinerja guru dalam melatih siswa menginterpretasi data memperoleh penilaian sangat baik dari ketiga pengamat; (2) kinerja guru pada titik a direspon positif oleh siswa dan diperoleh bukti pendukung dalam bentuk peningkatan jumlah siswa yang berhasil dalam implementasi keterampilan menginterpretasi data; dan (3) permasalahan pembelajaran yang berarti tidak lagi dijumpai pada pembelajaran siklus 3.

Jika diperhatikan kembali data persentase siswa yang berhasil mengimplementasikan ketujuh komponen keterampilan proses (Tabel 1), ada dua komponen keterampilan proses yang meningkat secara kontinyu, yaitu: keterampilan membuat prediksi dan menarik kesimpulan. Dua dari tujuh komponen keterampilan proses menurun kontinyu, yaitu: merumuskan tujuan percobaan dan mengidentifikasi variabel percobaan. Tiga dari tujuh komponen keterampilan proses, yaitu: (1) merumuskan masalah; (2) merumuskan hipotesis; dan (3) membaca data dan membuat interpretasi mengalami fluktuasi.

Keterampilan merumuskan masalah dan merumuskan hipotesis mengalami fluktuasi yang sama. Hal itu adalah fenomena logis, karena adanya pemahaman pada siswa bahwa hipotesis adalah jawab atas rumusan masalah. Ketika siswa melakukan kesalahan dalam

merumuskan masalah, maka akan diikuti kesalahan dalam merumuskan hipotesis.

Keterampilan proses kognitif merumuskan tujuan percobaan dan mengidentifikasi variabel percobaan walau sudah baik nampaknya masih memerlukan perbaikan. Masih adanya siswa yang belum konsisten dalam keterampilan kognitif itu diduga karena belum mantap dalam mengklasifikasi dan mendefinisikan macam-macam variabel percobaan.

Penurunan keterampilan kognitif siswa dalam membaca data dan membuat interpretasi pada siklus kedua diduga karena guru terpaku pada upaya untuk menepati waktu yang dialokasikan pada masing-masing sintak, sehingga kurang memberikan bimbingan kepada siswa pada keterampilan itu. Guru kurang intensif dalam mengeksplorasi kinerja siswa dalam sintak-sintak yang memerlukan bantuan guru, seperti mengorganisasi dan menginterpretasikan data. Kurangnya intensitas guru dalam memandu siswa mengorganisasi dan menginterpretasi data ternyata selaras dengan apa yang terjadi pada siswa. Hasil tes memberikan gambaran bahwa setelah pelaksanaan pembelajaran siklus kedua masih ada siswa yang mengalami kesulitan dalam mencapai indikator hasil belajar keterampilan menginterpretasi data.

Gejala kesejalaran (sama-sama naik secara kontinyu) antara keterampilan membuat prediksi dan menarik simpulan adalah fenomena logis. Membuat prediksi adalah menggunakan apa yang diamati untuk mengatakan apa yang akan terjadi berikutnya. Membuat simpulan adalah menggunakan apa yang diamati untuk menjelaskan apa yang terjadi. Jika diperhatikan dua definisi itu, maka ketika siswa terampil dalam membuat prediksi diharapkan terampil pula dalam membuat simpulan.

Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Model pembelajaran PBM pada pokok bahasan pencemaran lingkungan yang direncanakan dapat dilaksanakan dengan baik.

2. Ada perubahan persentase siswa yang berhasil mengimplementasikan keterampilan proses kognitif dari siklus ke siklus.
3. Rata-rata persentase siswa yang berhasil mengimplementasikan komponen keterampilan proses kognitif: a) merumuskan masalah (95,6%); b) merumuskan tujuan percobaan (94,7%); c) mengidentifikasi variabel percobaan (93,3%); d) merumuskan hipotesis (94,7%); e) membuat prediksi (90,8%); f) membaca data dan membuat interpretasi (81,6%); dan f) menarik simpulan (82,6%).
4. Penerapan model PBM secara umum mampu memperbaiki kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal-soal berciri keterampilan proses. Ada dua komponen keterampilan proses yang belum tuntas secara klasikal, yaitu: (1) membaca data dan membuat interpretasi dan (2) menarik simpulan.
Saran yang ditawarkan sebagai berikut.
 1. Keterampilan proses tidak cukup dilatihkan dengan dua atau tiga siklus pembelajaran. Latihan keterampilan proses harus dijadikan bagian integral dalam perancangan pembelajaran setiap materi ajar.
 2. Latihan-latihan mengimplementasikan keterampilan proses harus dieksplisitkan, baik pada dimensi kelompok kecil maupun kelas.

Daftar Pustaka

- Arends, R. I. 1997. *Classroom Instruction and Management*. New York: McGraw-Hill, A Devision of The McGraw-Hill Companies.
- Depdikbud. 1994. *Kurikulum Sekolah Menengah Umum GBPP Mata Pelajaran Kimia*. Jakarta: Depdikbud.
- Depdiknas. 2003. *Standar Kompetensi Kurikulum Berbasis Kompetensi Mata Pelajaran Kimia 2004*. Jakarta: Depdiknas.

Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. 2004. *Penyusunan Usulan Penelitian Untuk Perbaikan Kualitas Pembelajaran di LPTK*. Jakarta: Dirjen Dikti, Depdiknas.

Ibrahim, M dan Nur, M. 2000. *Pengajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: University Press.

Natawidjaya, R. 1997. *Konsep Dasar Penelitian Tindakan (Action Research)*. Jakarta: Dirjen Dikti, Depdikbud.

Suyono, R. A., dan Widjayanti, H. 2005. "Penerapan Model PBI untuk Mengatasi Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Pencemaran Lingkungan Berorientasi Keterampilan Proses". *Laporan Penelitian PTK*. Surabaya: Lembaga Penelitian Universitas Negeri Surabaya.

Tim Pendidikan Lingkungan Hidup. 2003. *Latihan Siswa Buku 4 Modul Air*. Jakarta: Hanns Seidel Foundation.

_____. 2003. *Latihan Siswa Buku 5 Modul Tanah*. Jakarta: Hanns Seidel Foundation.

_____. 2003. *Latihan Siswa Buku 6 Modul Udara*. Jakarta: Hanns Seidel Foundation.