

PENGEMBANGAN DAN IMPLEMENTASI MODEL PRAKTIKUM KIMIA BERBASIS LINGKUNGAN TEMPAT TINGGAL SISWA PADA SMU DI BANDUNG

Oleh:

Mulyono HAM

Jurusan Pendidikan Kimia
Fakultas Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Indonesia

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metoda praktikum kimia SMU berupa “Model Praktikum Kimia Berbasis LTTTS (Lingkungan Tempat Tinggal Siswa)”, dan implementasinya pada SMU di Bandung serta untuk memperoleh informasi tentang “kelayakan penuntun praktikum” dalam hal keterbacaan (readability) dan keterterapan (applicability) penuntun oleh siswa, dan keternilaian (evaluability) perofman siswa oleh guru. Subyek dalam penelitian ini adalah para siswa dan para guru kimia SMU Kelas 1, 2, dan Kelas 3 di Kotamadya Bandung yang ditetapkan secara kategorial-bertujuan. Instrumen penelitian yang diterapkan berupa angket kepada siswa (meliputi angket keterbacaan penuntun, dan angket keterterapan penuntun), dan daftar isian kepada guru (berupa daftar isian keternilaian guru terhadap perofman siswa). Temuan-temuan dalam penelitian adalah (1) penuntun praktikum dapat dibaca/diserap dan dipahami oleh sebagian besar siswa, dan (2) dapat dilaksanakan atau diterapkan di lingkungan tempat tinggal siswa yang bersangkutan, serta (3) perofman siswa dapat dinilai guru kimia yang bersangkutan dalam batas rentang waktu penilaian. Hasil akhir dari penelitian ini berupa Paket Penuntun Praktikum Kimia Berbasis LTTTS. Manfaat yang diharapkan antara lain (1) Model Praktikum Kimia dapat menjadi pilihan dalam strategi pembelajaran kimia di sekolah, khususnya di SMU/MA dan peluang bagi guru untuk mengembangkan keterampilan proses melalui penuntun praktikum yang bersifat sederhana (mudah/murah), dan praktis yang tidak terikat oleh tempat dan waktu, (2) dapat mendekatkan siswa kepada bahan kimia di lingkungan tempat tinggalnya (dapur ibu, dapur tetangga, taman/kebun, warung, toko, pasar, apotik, sumber sampah) di samping dapat mendayagunakan bahan kimia buangan, dan (3) dapat meningkatkan kepekaan siswa pada lingkungan kehidupan sekitarnya serta dapat menumbuh-kembangkan sikap bekerja-sama, sikap hemat, sikap berorganisasi, sikap terbuka, sikap obyektif, dan sikap jujur dari siswa.

Keywords: *local material; experiment prosedure development; chemical practically method; process skill; teaching and learning process.*

PENDAHULUAN

Tuntutan dan target kurikulum Mata Pelajaran Kimia secara eksplisit adalah keseimbangan kemampuan individual siswa antara keterampilan intelektual dan keterampilan fisiknya. Oleh karena itu, seyogianyalah guru kimia melaksanakan kegiatan

belajar-mengajar melalui metoda yang memberikan pengalaman individual secara langsung kepada siswa.

Berbagai tantangan dan kendala dihadapi para guru kimia SMU dan juga sekolah di dalam implementasi kurikulum kimia (Tim Wasrik, 1995), seperti tidak meratanya prasarana dan sarana laboratorium kimia di SMU, kesesuaian/kualitas peralatan dan zat yang tersedia (dikirim), sistem pengelolaan laboratorium IPA SMU, serta kemampuan dan dedikasi guru. Kendala ini menjadi pendorong mengapa metoda praktikum ditinggalkan atau belum terlaksana secara optimal. Selain itu, seorang guru kimia dengan beban mengajar 18 jam pelajaran per minggu (atau setara dengan 6 kelas @ 40 orang siswa) yang akan menerapkan metoda praktikum di laboratorium harus menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membuat perencanaan praktikum, persiapan dan uji-coba prosedur di laboratorium, membimbing kegiatan praktikum, dan kemudian harus melakukan evaluasi (penilaian) hasil kegiatan siswa (berupa laporan praktikum, dll.).

Secara jujur, faktor-faktor di atas secara kuat mendorong dan memotivasi guru untuk mengganti dan menerapkan metoda lain daripada metoda praktikum.

“Model Praktikum Kimia Berbasis Lingkungan Tempat Tinggal Siswa” dapat menjadi alternatif sebagai usaha untuk membantu guru kimia dan sekolah dalam mengatasi kendala di dalam implementasi Kurikulum Kimia SMU. Model/penuntun praktikum ini dikembangkan dengan mengaitkan penggunaan bahan lokal di lingkungan tempat tinggal siswa seperti dari dapur ibu, dapur tetangga, buangan sampah, taman/kebun, apotik, atau warung/toko/pasar. Di samping itu model/penuntun bersifat terbuka, artinya kegiatan praktikum tidak terikat oleh waktu dan tempat yang dapat diterapkan oleh guru kimia sebagai strategi belajar-mengajar kimia.

Namun demikian, penelitian yang cermat dan terarah perlu dilakukan untuk memperoleh informasi yang tepat agar “model praktikum kimia” tersebut dapat dilakukan oleh peserta didik dan layak diterapkan oleh guru sebagai strategi belajar-mengajar kimia yang melibatkan keterampilan proses baik intelektual maupun fisik. Yang menjadi masalah dalam penelitian ini adalah “bagaimana mengembangkan dan mengimplementasikan model praktikum kimia berbasis lingkungan tempat tinggal siswa di SMU?” Secara operasional, masalah penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

- (1) Bagaimana sifat keterbacaan (readability-level) penuntun praktikum kimia berbasis lingkungan tempat tinggal siswa oleh siswa SMU?
- (2) Bagaimana sifat keterterapan (applicability-level) penuntun praktikum kimia berbasis lingkungan tempat tinggal siswa oleh siswa SMU?
- (3) Bagaimana sifat keternilaian (evaluability-level) guru kimia SMU terhadap performan siswa dalam praktikum kimia berbasis lingkungan tempat tinggal siswa?

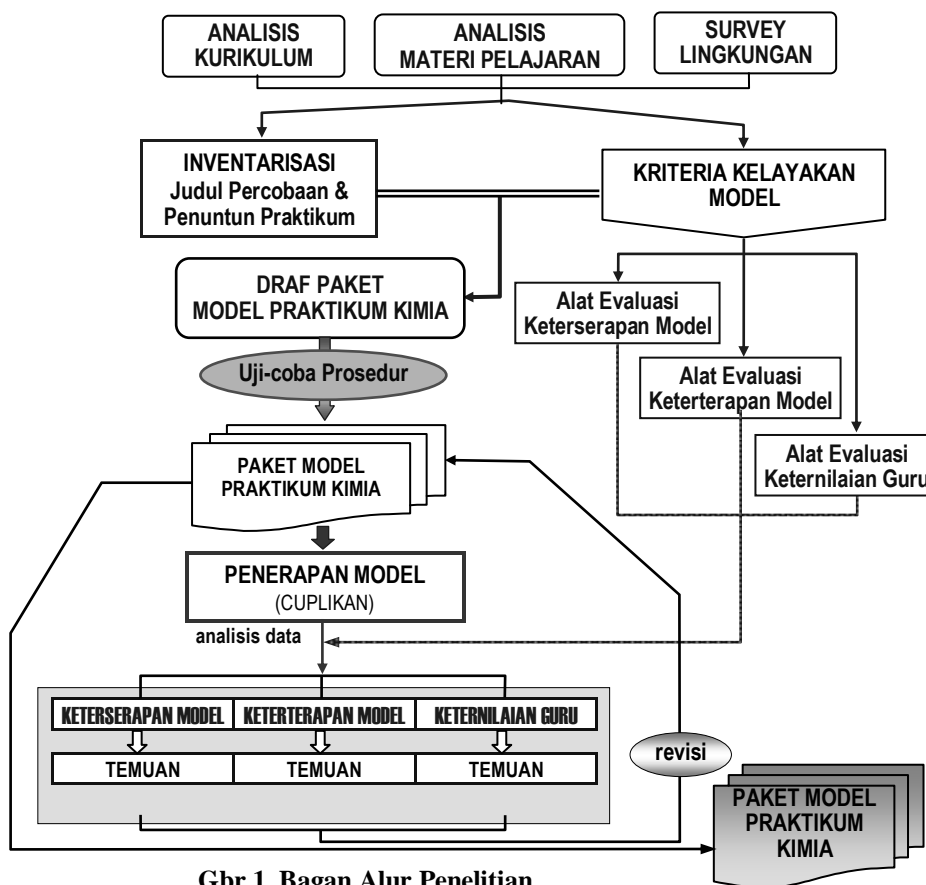
Tujuan penelitian ini adalah:

- (1) Memperoleh informasi tentang apakah para siswa SMU dapat membaca dan menyerap isi atau pesan dari penuntun praktikum secara mandiri tanpa penjelasan tambahan (manipulasi) dari guru kimia.
- (2) Memperoleh informasi tentang apakah para siswa SMU dapat melaksanakan atau menerapkan prosedur percobaan kimia secara operasional di lingkungan tempat mereka tinggal.

- (3) Memperoleh informasi tentang apakah para guru kimia dapat melakukan penilaian, menyelesaikan, dan melaporkan hasil penilaian performan siswa dalam praktikum.
- (4) Menemukan struktur dan bentuk dari penuntun praktikum kimia sebagai model yang layak (komunikatif dan praktis) untuk diterapkan di luar jam sekolah tanpa terikat pada tempat dan waktu.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini bersifat deskriptif-analitis dengan alur penelitian menurut Gbr 1.



Gbr 1 Bagan Alur Penelitian

Dari alur, “model praktikum kimia” merupakan hasil pengembangan metoda praktikum dan menjadi obyek perlakuan dalam penelitian. Hasil implementasi model memberikan informasi tentang sifat keterbacaan dan sifat keterterapan penuntun serta keternilaian hasil

kegiatan praktikum. Dengan demikian target penelitian ini adalah produk akhir berupa paket penuntun praktikum yang dapat diterapkan dalam skala yang lebih luas.

Yang menjadi subyek dalam penelitian ini adalah: (1) Siswa Kelas 1, Kelas 2, dan Kelas 3 SMU (Negeri/Swasta) di wilayah Kotamadya Bandung, dan (2) Guru Kimia Kelas 1, Kelas 2, dan Kelas 3 SMU (Negeri/Swasta) di wilayah Kotamadya Bandung. Cuplikan ditetapkan berdasarkan teknik “catagorial-purpossive sampling” terhadap siswa dan guru kimia SMU yang melaksanakan KBM pada Catur Wulan 3 Tahun Ajaran 2001/2002 dan pada Semester Ganjil Tahun Ajaran 2002/2003 (mulai diberlakukan sistem semester) di wilayah Kotamadya Bandung. Sifat dan penetapan subyek dan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sifat Subyek dan Cuplikan dalam Penelitian

Kategori Sekolah:	SMU Negeri			SMU Swasta		
	Jumlah Sekolah:	3			3	
Tingkat Kelas:	1	2	3	1	2	3
Jumlah Kelas:	–	6	–	2	1	2
Jumlah Siswa:	–	271	–	85	39	79
Jumlah Guru:	–	4	–	1	1	1
Jumlah Bahan-kajian:	–	4	–	1	1	1
Jumlah Subbahan-kajian:	–	4	–	1	1	1

PROSEDUR PENELITIAN

Gbr 1 dapat memberikan garis besar langkah-langkah dan arah dari kegiatan penelitian, namun ada beberapa hal yang dirasa perlu untuk dijelaskan, antara lain:

- (1) Berdasar pada Tabel 1, 7 bahan-kajian/subbahan-kajian dapat dirinci sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Bahan Kajian Dan Subbahan Kajian Dalam Penelitian

No.	Bahan Kajian	Subbahan Kajian	Kelas	Periode Ajaran
1.	Kimia Karbon	Alkuna	1	Cawu 3
2.	Sistem Koloid	Penjernihan Air	2	Cawu 3
3.	Pupuk dan Pestisida	Pupuk	2	Cawu 3
4.	Pencemaran Lingkungan	Pencemaran Air	2	Cawu 3
5.	Stoikiometri	Reaksi Kimia Dalam Air	2	Semester 1
6.	Laju Reaksi	Faktor2 y. m. Laju Reaksi	2	Semester 1
7.	Sifat Koligatif Larutan	Tekanan Osmotik Larutan	3	Semester 1

- (2) Karakteristik bahan kajian yang memungkinkan untuk dijadikan sebagai perlakuan dianalisis, dan sebagai langkah awal adalah penetapan subbahan kajian berdasarkan analisis kurikulum, sifat materi, dan daftar topik percobaan serta hubungannya dengan sifat dan ketersediaan bahan/alat di lingkungan luar sekolah (tempat tinggal).
- (3) Kegiatan paling menentukan adalah merancang dan menyusun prosedur percobaan, uji-coba/perbaikan prosedur. Berdasarkan sifat, langkah, dan waktu uji-coba maka disusun sebuah penuntun yang komunikatif yang dapat dilaksanakan sendiri oleh

siswa (atau kelompok siswa) di luar sekolah termasuk lembar tugas/pertanyaan (sebagai bagian dari penuntun) yang bersifat dapat membantu guru melakukan pemeriksaan dan penilaian dengan relatif mudah dan cepat.

Instrumen penelitian dirancang dan disusun dengan tujuan untuk memperoleh informasi tentang keterbacaan/keterlaksanaan model (penuntun) oleh siswa, dan keternilaian lembar tugas/pertanyaan oleh guru. Untuk ini, bentuk instrumen yang diterapkan berupa:

- (1) Angket Keterbacaan Penuntun (Angket-X); disusun berdasarkan kriteria yang meliputi kejelasan huruf, pemahaman kata, pemahaman kalimat, faktor pendukung pemahaman kalimat (seperti gambar, tabel pengamatan, dan tata letak).
- (2) Angket Keterterapan Penuntun (Angket-Y); berkaitan dengan (a) kriteria bahan/alat mudah diperoleh, mudah dibuat, jika dibeli harganya relatif murah, dan (b) kriteria dapat dilaksanakan dari segi waktu (rentang waktu), dan kejelasan data percobaan (dapat diamati dan dicatat). Sifat keterterapan amat ditentukan oleh sifat keterbacaan.
- (3) Daftar Isian Guru (DI-G); berhubungan dengan pemeriksaan dan penilaian oleh guru terhadap “tugas/pertanyaan” (bagian dari penuntun sebagai kegiatan akhir praktikum dari siswa) dengan kriteria dapat dikoreksi dan rentang waktu koreksi.

Data yang berhasil dikumpulkan kemudian dilakukan pengkodean dan tabulasi sesuai dengan kode jawaban subyek penelitian. Hasil tabulasi diubah ke bentuk nilai persentase berdasarkan proporsi dan dianalisa dengan menggunakan teknik analisis non-statistik dengan mengacu pada Daftar Tafsiran Harga Persentase.

TEMUAN PENELITIAN DAN PEMBAHASANNYA

Data dalam penelitian meliputi data tentang “keterbacaan penuntun praktikum”, “keterterapan penuntun praktikum”, dan data “keternilaian hasil kegiatan praktikum”. Data keterbacaan dan data keterterapan penuntun direkapitulasikan menurut Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Siswa Dan Jumlah Angket per Subbahan Kajian

No.	Subbahan-kajian	Kelas	Jumlah Siswa	Jumlah PPK	Jml angket yg dibagikan		Status SMU
					Angket-X	Angket-Y	
1.	Alkuna	1	85	85 set	85 set	85 set	Swasta
2.	Reaksi Kimia dalam Air	2	32 ^a	32 set	32 set	32 set	Negeri
3.	Faktor2 y.m. Laju Reaksi	2	39	39 set	39 set	39 set	Swasta
4.	Pejernihan Air	2	58 ^b	58 set	58 set	58 set	Negeri
5.	Pupuk	2	92	92 set	92 set	92 set	Negeri
6.	Pencemaran Air	2	45	45 set	45 set	44 ^c set	Negeri
7.	Tekanan Osmotik	3	79	79 set	79 set	79 set	Swasta
Jumlah:		12	430	430 set	430 set	429 set	

Keterangan: PPK (penuntun praktikum kimia); ^a yang terkumpul tepat jadwal; ^b yang dapat dikumpulkan (merupakan bahan kajian terakhir di Cawu 3 serta bertepatan dengan pekan ujian sumatif); ^c 1 set cacat.

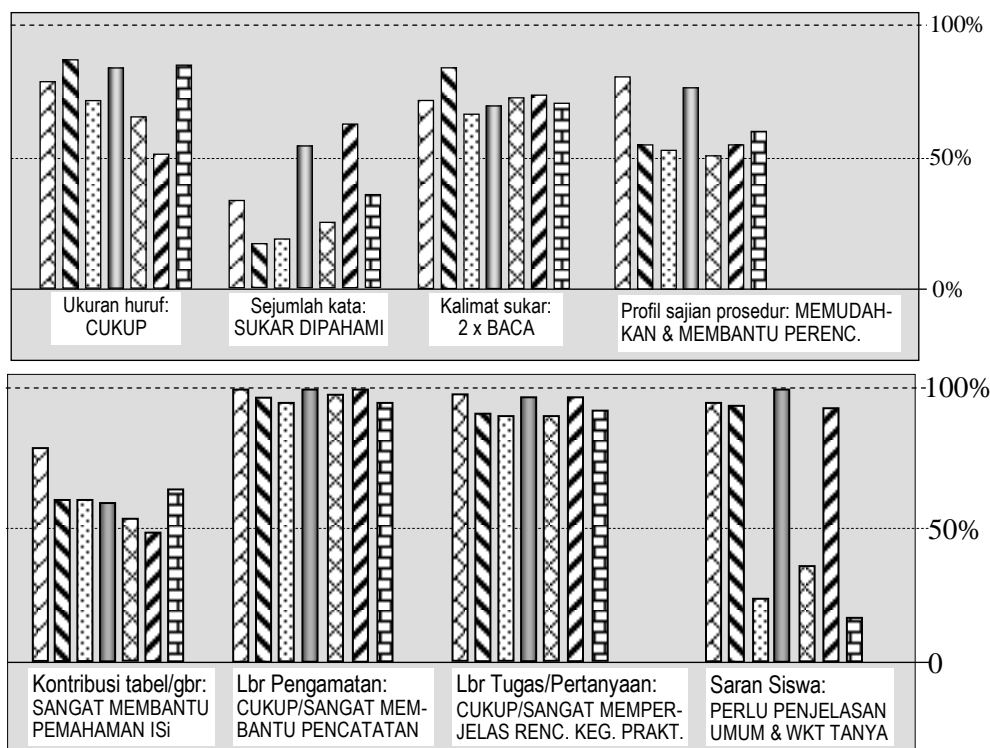
Sementara data keternilaian guru terhadap lembar tugas/pertanyaan (430 lembar tugas/pertanyaan) berhasil terkumpul dari seluruh guru kimia.

Ketiga golongan data tersebut per penuntun (PPK-da, PPK-db, dan PPK-dc) memberikan informasi tentang kelayakan setiap penuntun praktikum kimia (PPK), dan berarti juga kelayakan paket model (terdiri atas 7 penuntun) sebagai salah satu pendekatan keterampilan proses melalui metoda praktikum yang diterapkan dalam strategi pembelajaran yang memberikan pengalaman belajar optimal bagi siswa SMU.

Temuan Penelitian

Sifat Keterbacaan Penuntun

Rekapitulasi temuan penelitian tentang *sifat keterbacaan penuntun* diilustrasikan menurut Gbr 2.



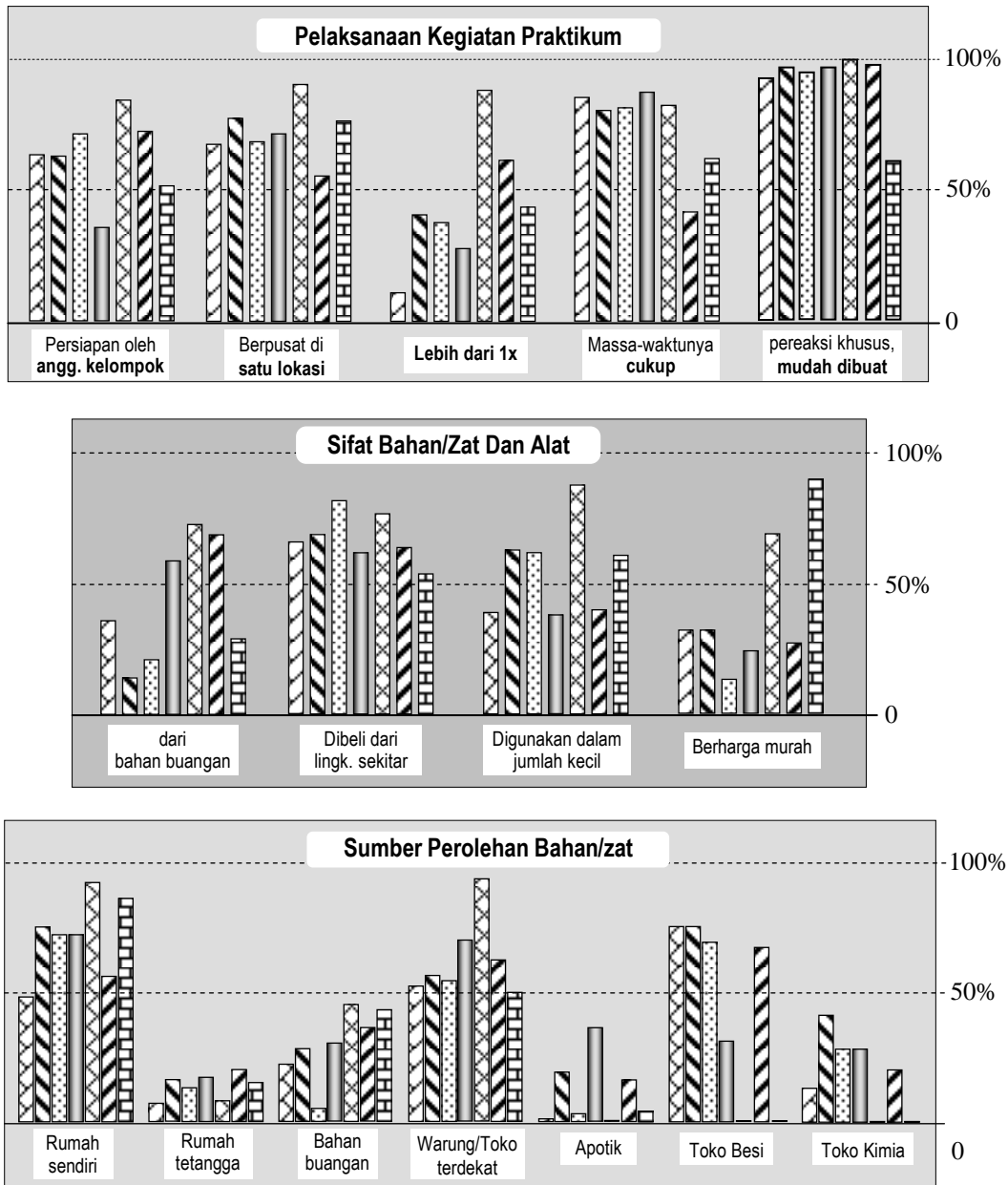
Gbr 2. Sifat (tingkat) Keterbacaan Penuntun per Subbahan Kajian

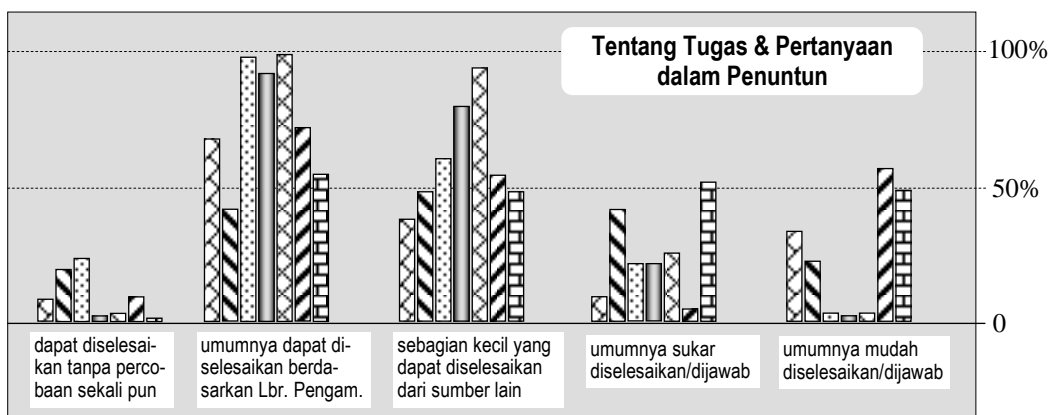
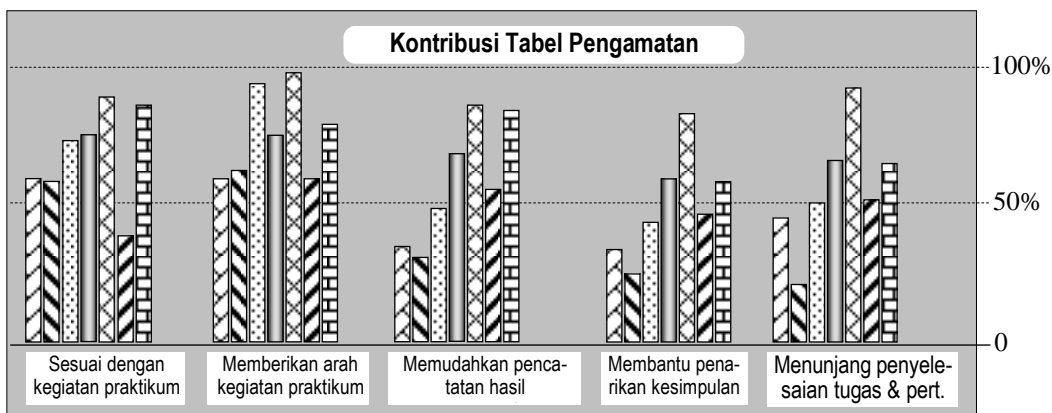
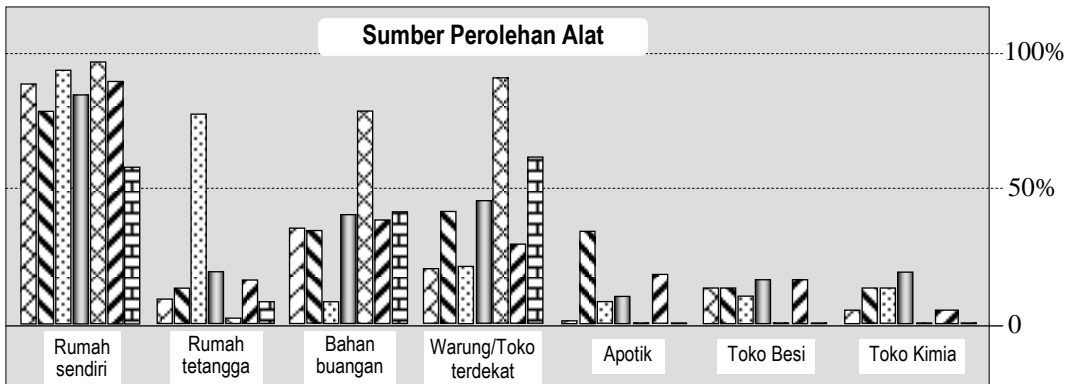
Keterangan:
 □ Alkuna
 ▨ Faktor2 y.m. Laju Reaksi
 ▩ Pencemaran Air
 ■ Reaksi Kimia dalam Air
 ▤ Penjernihan Air
 ▥ Tekanan Osmotik Larutan
 ▧ Pupuk

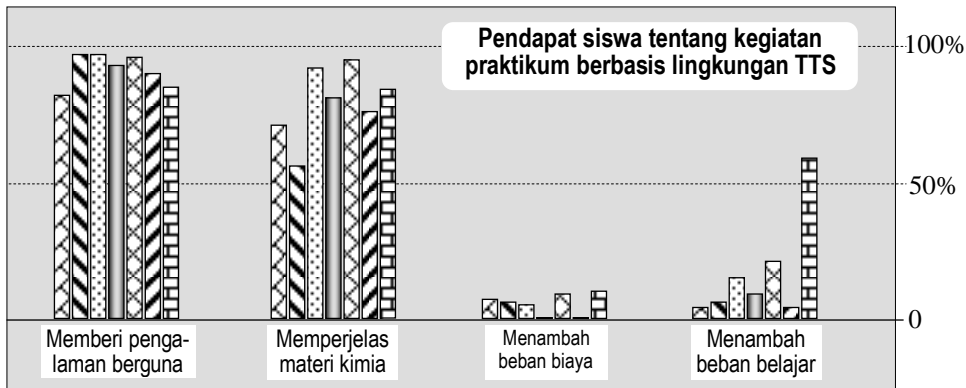
Temuan yang diilustrasikan menurut Gbr 2 menunjukkan bahwa “Model/Penuntun Praktikum Kimia” yang diperkenalkan dalam penelitian memenuhi kriteria *keterbacaan* dan memenuhi fungsi sebagai pedoman/langkah kegiatan percobaan.

Sifat Keterterapan Penuntun

Rekapitulasi temuan penelitian tentang *sifat keterterapan penuntun* diilustrasikan menurut Gbr 3 di bawah ini.







Gbr 3. Sifat (tingkat) Keterterapan Penuntun per Subbahan Kajian

Keterangan: Alkuna Reaksi Kimia dalam Air Pupuk
 Faktor2 y. m. Laju Reaksi Penjernihan Air LP (lembar pengamatan)
 Pencemaran Air Tekanan Osmotik Larutan TTS (tempat tinggal siswa)

Dari Gbr 3, penelitian ini memperoleh beberapa temuan penting tentang sifat (tingkat) keterterapan penuntun, antara lain:

- Kegiatan praktikum dapat dilaksanakan siswa, berdasarkan (1) sumber bahan/zat dan alat dapat diperoleh praktikan dari lingkungan tempat tinggalnya dengan memanfaatkan dapur ibu atau bahan buangan, atau jika dibeli, umumnya berharga murah, (2) pereaksi mudah dibuat oleh praktikan, (3) masa waktu praktikum cukup, (4) tidak membebani praktikan dari segi biaya, dan tidak menambah beban belajar, dan (5) sifat penuntun yang menyediakan lembar pengamatan dapat membantu praktikan (siswa) melakukan observasi dan penarikan kesimpulan.
- Keterlaksanaan praktikum (berarti keterterapan penuntun) ditunjang oleh motivasi dan sikap praktikan sendiri, dalam hal: (1) sebagai pengalaman berguna, (2) mendorong kerjasama, (3) menerima tugas dan pertanyaan (dalam penuntun) sebagai hal yang tidak sukar, dan (4) memperjelas materi pelajaran.

Sifat Keternilaian Hasil Kegiatan Praktikum

Temuan penelitian tentang sifat keternilaian hasil kegiatan praktikum (guru sebagai pelaksana penilaian hasil kegiatan praktikum) direkapitulasikan menurut Tabel 4.

Tabel 4 Rekapitulasi Pendapat Guru terhadap Keternilaian LTP (Lembar Tugas/Pertanyaan)

Faktor Keternilaian LTP	Guru
Jumlah LTP 1-2 lembar.	7 orang (100%)
Lingkup materi LTP dalam lingkup materi kimia SMU.	7 orang (100%)
LP membantu tugas guru mengoreksi LTP.	7 orang (100%)
Waktu koreksi LTP lebih singkat, umumnya < 5 menit.	6 orang (85%)

Tabel 5 Rekapitulasi Motivasi Guru terhadap Model Praktikum

Motivasi Guru	Guru
Merupakan bentuk metoda praktikum	7 orang (100%)
pendekatan keterampilan proses.	7 orang (100%)
Memperkaya strategi pembelajaran.	7 orang (100%)
Implementasi Kurikulum Kimia.	7 orang (100%)
Tidak membebani ekonomi siswa.	7 orang (100%)
Perlu sosialisasi implementasi Model PK-BLTTS.	7 orang (100%)

Keterangan: LP (lembar pengamatan); LTP (lembar tugas & pertanyaan); Model PK-BLTTS (*model praktikum kimia berbasis lingkungan tempat tinggal siswa*).

Pembahasan Hasil Penelitian

Dari temuan tentang sifat keterbacaan penuntun, sifat keterterapan penuntun, dan sifat keternilaian hasil kegiatan praktikum, ada beberapa yang perlu dicermati seperti:

- (1) Pemahaman seseorang terhadap suatu pernyataan atau pesan sangat beragam; faktor utamanya bergantung pada penguasaan kosakata. Penguasaan ini sangat dipengaruhi oleh lingkup budaya dan pelajaran bahasa sebelumnya, bahkan untuk kosakata dalam ilmu pengetahuan amat dipengaruhi oleh penguasaannya terhadap ilmu itu. Hal ini misalnya tampak ada “satu-dua kata” bahkan ada “sejumlah kata” dalam penuntun tertentu bagi sekolah tertentu merupakan *kata sukar*. Temuan tersebut menjadi bahan pertimbangan dalam melakukan revisi “kata yang dinggap sukar” dan menggantinya dengan padanannya atau memberikan penjelasan singkat mengenai kata itu.
- (2) Adanya “kata sukar” akan mengakibatkan kalimatnya menjadi “kalimat sukar”, atau setidaknya, pesan yang terkandung dalam kalimat itu menjadi tidak utuh lagi. Oleh karena itu, revisi “kalimat sukar” dengan cara memecah kalimat ini menjadi beberapa kalimat pendek; atau, jika mungkin melengkapi kalimat itu dengan gambar yang efektif. Adanya “kata/kalimat sukar” akan mempengaruhi sifat keterbacaan, dan pada gilirannya akan mempengaruhi sifat keterterapan penuntun itu sendiri.
- (3) Kedua hal di atas, adanya “kata sukar” atau “kalimat sukar” ditunjang oleh pendapat lebih dari separuh responden yang menyarankan *perlu adanya penjelasan umum dan waktu untuk bertanya*. Temuan ini mendorong bahwa “penjelasan/manipulasi dan kesempatan bertanya tentang isi penuntun” dapat dipertimbangkan untuk menyempurnakan implementasi model.
- (4) Sumber bahan/zat bergantung pada jenis percobaannya. Oleh karena itu jawaban responden tentang sumber perolehan bahan/zat sangat bergantung sifat percobaannya.
- (5) Alat-alat yang disiapkan siswa dalam percobaan didapatkan dengan memanfaatkan peralatan di rumahnya, atau dengan menggunakan bahan buangan seperti botol/wadah bekas kemasan minuman/obat/bumbu-dapur, dan lain-lain. Kedua faktor bahan/zat dan alat amat dipengaruhi oleh sikap siswa seperti sikap hemat dan sikap berusaha. Kedua sikap ini menentukan sifat murah dan sifat praktis dari model.
- (6) Sifat murah bahan/zat/alat sangat relatif. Benda berharga murah namun diperoleh dengan biaya transportasi yang tinggi, maka benda itu tergolong berharga mahal, atau bersifat tidak praktis. Bahan/zat/alat seperti itu seharusnya disediakan di koperasi sekolah. Oleh karena itu penilaian kemurahan bahan/zat/alat bersifat relatif. Faktor murah sangat menentukan keterterapan penuntun, karena jika hal ini tidak diperhitungkan, maka implementasi model akan membebani ekonomi siswa.

- (7) Tabel pengamatan (TP) selalu telah disediakan dalam penuntun. Hal ini sebagai sosialisasi penampilan bentuk-bentuk tabel pengamatan agar para siswa memiliki kemampuan mengaktualisasikan dalam memilah apa yang diamati sebagai data pengamatan/percobaan). Pada tingkat kelas yang lebih tinggi dan sesuai dengan pengalaman praktikumnya, tabel pengamatan sebaiknya tidak lagi disediakan tetapi harus dibuat sendiri oleh siswa (dan dapat dijadikan sebagai salah satu komponen kemampuan yang dinilai).
- (8) Pandangan responden tentang lembar tugas dan pertanyaan (LTP) bahwa “LTP tergolong tidak mudah tetapi tidak sukar untuk dijawab/diselesaikan” menempatkan LTP pada *tingkatan sedang*.
- (9) Tanggapan guru terhadap “model yang diperkenalkan” adalah sangat positif. Hanya tentang “jumlah penuntun/model serupa untuk per semesternya sebaiknya diterapkan” masih dijawab “tidak tahu”. Mungkin ini disebabkan oleh kemampuan merancang penuntun yang dikaitkan dengan bahan/alat dari lingkungan tempat tinggal siswa.

HASIL REVISI MODEL

Berdasar pada hasil temuan penelitian, beberapa penuntun mengalami revisi seperti bentuk tampilan (editing/grafika), kata yang dianggap “sukar”, panjang kalimat/panjang paragraf, penyampaian pesan lewat gambar, dan beberapa catatan lain untuk dijadikan saran bagi guru saat penerapannya sebagai strategi belajar-mengajar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- (1) Hampir seluruh siswa dapat membaca dan menyerap isi/pesan dari penuntun/model praktikum yang dikembangkan.
- (2) Hampir seluruh siswa dapat menerapkan penuntun/model praktikum yang dikembangkan dalam bentuk kegiatan praktikum di luar sekolah.
- (3) Semua guru dapat melakukan koreksi dan penilaian terhadap hasil kegiatan praktikum dari siswa berupa LTP (lembar tugas dan pertanyaan) dari penuntun/model praktikum.
- (4) Secara umum, paket model praktikum berbasis LTTS (lingkungan tempat tinggal siswa) yang terdiri dari 7 set penuntun untuk 7 subbahan-kajian adalah layak untuk diimplementasikan sebagai pengalaman belajar siswa SMU.

Saran-Saran

- (1) Penelitian ini bersifat deskriptif dengan berbagai keterbatasan. Hal ini merupakan sumber kekurangan penelitian ini, dan oleh karena itu perlunya penelitian lanjutan dengan memperluas lingkup penelitian terutama dari segi sifat wilayah sekolah dan dari jumlah subyek penelitian.
- (2) Para guru kimia dapat mengembangkan bentuk LTP (lembar tugas dan pertanyaan) untuk memperoleh hasil penilaian yang lebih tajam terhadap kemampuan siswa dalam proses praktikum termasuk keobyektifan/kejujuran siswa.
- (3) Paket model dapat dijadikan rintisan bagi para guru kimia khususnya, dan guru bidang studi lainnya untuk dikembangkan pada bahan kajian lainnya.

- (4) Penelitian serupa tetapi dengan melibatkan kemampuan siswa yang lebih tinggi perlu dilakukan; kemampuan ini di antaranya membuat produk populer (home-industry) di masyarakat, kemampuan memamerkannya, dan kemampuan mempresentasikan hasil kegiatan praktikum.
- (5) Berdasar kemampuan awal (prasyarat) dari siswa, para guru dapat mempertimbangkan “penjelasan umum/singkat tentang penuntun” dan “waktu kesempatan bertanya tentang penuntun melalui ketua kelompok pada hari belajar sekolah”.
- (6) Model praktikum berbasis lingkungan TTS hanyalah salah satu pendekatan dan metoda (keterampilan proses dan metoda praktikum) dalam pembelajaran. Implementasi model ini, frekuensinya penerapannya harus memperhitungkan beban tugas (belajar) dan beban biaya yang ditanggung oleh siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ben Zevi, Nava, and Rivka. (1994). “Macro- and Micro-Chemical Comprehension of Real World Phenomena.” *Journal of Chemical Education*. Vol. 71(9), pp. 730-732.
- Black, S.L. (1996). “157 New Experiments in One Semester.” *Journal of Chemical Education*. Vol. 73, pp. 776-779.
- Conny Semiawan, et al. (1985). *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: Penerbit PT. Gramedia.
- Cooper, M. M. (1989). “A Short Laboratory-based Course for Junior High School Students in a Summer Science Program.” *Journal of Chemical Education*. Vol. 66(9), pp. 130-132.
- Costa S., Hughes, T.B., and Pinch, T. (1998). “Bringing it All Back Home: Some Implication of Recent Science and Technology Studies for the Classroom Science Teacher.” *Research of Chemical Education*. Vol. 28(1); pp. 9-21.
- Depdikbud. (1999). *Suplemen Kurikulum SMU–Garis-garis Besar Program Pengajaran (GBPP) Mata Pelajaran Kimia*. Jakarta: Depdikbud.
- _____. (1993). *Kurikulum SMU – Garis-garis Besar Program Pengajaran (GBPP) Mata Pelajaran Kimia*. Jakarta: Depdikbud.
- _____. (1995). *Hasil Penelitian/Wasrik Tema/Adjustment Pelaksanaan Pengajaran IPA di SMA Se Indonesia*. Jakarta: Itjen Dikmenum Depdikbud. (Tidak dipublikasikan.)
- Fruen, Louis. (1992). “Why do we have to know this Stuff.” *Journal of Chemical Education*. Vol. 69, pp. 734-740.
- Hofacker, V. (1979). “Better Understanding of Psychological Process Learning Chemistry.” *New Trends in Chemical Teaching*. Vol. IV. Paris: The Unesco Press.
- Koentjaraningrat. (1990). *Metode-metode Penelitian Kemasyarakatan*. Jakarta: Penerbit Gramedia.
- Lazonby, J.N., Nicolson, P.E., and Waddington, D.J. (1992). “Teaching and Learning the Salter’ Way.” *Journal of Chemical Education*. Vol. 69, pp. 899-902.
- Mahaffy, P.G., Newman, K.E., and Bestman, H.D. (1993). “From Lead Solder to Kiwi Fruit-Reshaping Introductory Chemistry Labs with Investigative Team Projects.” *Journal of Chemical Education*. Vol. 70(1), pp. 76-79.
- Mulyono HAM. (2002). *Kimia 1 untuk SMU/MA Kelas 1*. Edisi Kedua. Bandung: Penerbit CV. Acarya Media Utama.

- _____. (2002). *Kimia 2 untuk SMU/MA Kelas 2*. Edisi Kedua. Bandung: Penerbit CV. Acarya Media Utama.
- _____. (2002). *Kimia 3 untuk SMU/MA Kelas 3*. Edisi Kedua. Bandung: Penerbit CV. Acarya Media Utama.
- Pickering, Miles. (1989). "Choosing to Cookbook-Student Choices of Laboratory Strategy." *Journal of Chemical Education*. Vol. 66(10), pp. 845-846.
- Ratna Wilis Dahar. (1996). *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Roberts, J.L., Selco, J.L., and Wacks, D.B. (1996). "Mother Earth Chemistry: A Laboratory Course for Nonmajor." *Journal of Chemical Education*. Vol. 73, pp. 779-782.
- Wisemann, F. L. (1981). "The Teaching of College Chemistry: Role of Student Development Level." *Journal of Chemical Education*. Vol. 58(6).