

Alternative Worksheet for Enhancing Students' Formal Thinking in Chemistry Laboratory Activities

Susiwi S.

Lecturer of Chemistry Education, Indonesia University of Education (IUE)

**(Disajikan pada “The 2nd International Conference on Lesson Study”
Yang diselenggarakan oleh FPMIPA UPI
Pada tanggal 1 Agustus 2009)**

Abstract

The purpose of the research is getting information about alternative worksheet to improve formal thinking ability of high school students. This research is a part of research about high school student's readiness on chemistry laboratory activities in study of Laboratory Activities Model of Teaching to improve formal thinking ability. This research used descriptive analytical method, and continued with quasi-experimental method on the implementation of learning. Worksheet on this research consist of pre-laboratory activities worksheet and post-laboratory activities worksheet. Result of this research indicate that the formal thinking ability of students in Laboratory Activities Model of Teaching which use the worksheet is higher and significantly different compared with regular teaching. Assignment of the readiness of laboratory activities in this research consist of: (1) understanding the objective of the experiment, (2) understanding of about what will be observed and measured, (3) reviewing appropriate literature, (4) application knowledge on new situation, (5) controlling variable, (6) planning the substances and apparatus for the experiment, (7) planning experiments' procedure, (8) planning data analysis, and (9) formulating hypothesis. Questions in the worksheet challenge students to think and have initiative, arranged from the simplest to the more complex, from the concrete to the abstract. The worksheet's characteristic in this model of teaching give intellectual's stimulation to make students improve HOTS.

Key word : worksheet, chemistry laboratory activities, intellectual's stimulation, formal thinking.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang alternatif Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk meningkatkan kemampuan berpikir formal siswa SMA. Penelitian ini merupakan salah satu bagian dari penelitian tentang kesiapan praktikum siswa SMA yang terdapat dalam Model Pembelajaran Praktikum untuk meningkatkan kemampuan berpikir formal siswa SMA. Penelitian ini dilakukan dengan studi deskriptif teoretik, studi analisis teoretik dan dilanjutkan dengan studi quasi eksperimen pada implementasi pembelajaran. LKS dalam penelitian ini terdiri dari LKS sebelum praktikum dan LKS setelah praktikum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir formal siswa pada Model Pembelajaran Praktikum yang menggunakan LKS ini lebih tinggi dan berbeda secara signifikan dibandingkan dengan pembelajaran biasa. LKS sebelum praktikum dalam penelitian ini terdiri dari: (1) memahami tujuan percobaan, (2) memahami apa yang akan diamati atau diukur, (3) menelaah bacaan yang sesuai, (4) mengaplikasikan pengetahuannya pada situasi baru, (5) mengendalikan variabel, (6) merencanakan zat dan

alat yang akan digunakan, (7)merencanakan cara kerja, (8)merencanakan analisis data, dan (9)merumuskan hipotesis (=jawaban sementara). Pertanyaan-pertanyaan dalam LKS ini menantang siswa untuk berpikir dan berinisiatif, disusun dari yang sederhana ke yang lebih rumit, dari yang konkret ke yang abstrak. Jadi karakteristik LKS dalam model pembelajaran ini memberikan stimulasi intelektual agar siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Pendahuluan

Pendidikan persekolahan sampai saat ini dianggap sebagai unsur utama dalam pengembangan sumber daya manusia, karena pada hakekatnya tujuan pendidikan adalah mengajar anak berpikir (Dahar, 2003). Oleh karena itu, Sains yang sarat akan kegiatan berpikir dapat menjadi wahana untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia.

Adanya suatu masalah akan mendorong manusia untuk melakukan kegiatan berpikir. Keterampilan berpikir harus dipelajari dan selalu berkembang (Renner dan Lawson, 1973; Nickerson, 1985). Keterampilan berpikir yang tergolong keterampilan proses IPA yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran (Dahar, 2003) meliputi: (1)mengamati; (2)menafsirkan; (3)meramalkan; (4)menggunakan alat/bahan; (5)menerapkan konsep; (6)merencanakan penelitian; (7)berkomunikasi; (8)mengajukan pertanyaan.

Sains bertujuan menjelaskan fenomena alam, oleh karena itu cara belajar sains harus melibatkan siswa pada pengalaman, yang dikenal dengan istilah *hands-on* sehingga terjadi *minds-on*. Melalui pembelajaran sains dapat dibangun berbagai keterampilan berpikir tingkat tinggi. Adapun kekuatan pembelajaran sains untuk membangun kemampuan berpikir siswa terletak pada kemampuan merumuskan hipotesis, yang memacu dikembangkannya berbagai kemampuan berpikir siswa. Kemampuan berpikir ini kurang dapat berkembang pada pembelajaran sains tanpa eksperimen atau praktikum, seperti halnya pembelajaran sains yang ditemukan di sekolah-sekolah di Indonesia pada umumnya (Liliasari, 2005).

Selain penemuan pembelajaran sains seperti di atas, dari studi lapangan juga ditemukan bahwa pembelajaran kimia di SMA jarang dilakukan dengan praktikum. Hasil temuan juga menyatakan bahwa praktikum maupun demonstrasi kimia yang dilakukan guru umumnya bersifat verifikasi (Susiwi, 2003). Hasil penelitian Pavelich dan Abraham menyatakan bahwa perkembangan intelektual siswa akan menjadi lebih lambat bila pembelajarannya dilakukan dengan cara informatif, atau praktikum yang bersifat verifikasi (Pavelich and Abraham, 1979).

Menurut Piaget, perkembangan intelektual berlangsung melalui empat tingkatan. Piaget menemukan bahwa urutan tingkat-tingkat perkembangan tersebut adalah tetap

(*invariant*). Setiap tahap perkembangan kognitif ditandai oleh pola penalaran tertentu yang khas dan merupakan peningkatan dari tahap perkembangan kognitif sebelumnya. Struktur intelektual sebenarnya menyatakan kualitas berpikir seseorang (Renner dan Lawson, 1973)

Tahap operasi formal (sekitar 12 tahun – ke atas) merupakan tahap akhir dari perkembangan kognitif. Dengan demikian siswa di SMA seharusnya sudah mencapai tahapan operasional formal. Namun berbagai penelitian menunjukkan bahwa 25 - 75% siswa sekolah lanjutan dan mahasiswa belum mencapai tingkat operasional formal. Hasil penelitian Long (1980), menunjukkan bahwa tingkat perkembangan intelektual tergantung pada kualitas dan frekuensi stimulasi intelektual yang diterima oleh individu dari orang dewasa atau dari lingkungannya. Stimulasi yang kurang baik dapat memperlambat perkembangan intelektual dan sebagai akibatnya pembentukan kemampuan berpikir formal mungkin akan terlambat dan tidak muncul sebelum usia 15 – 20 tahun. Oleh sebab itu sangat diperlukan suatu ”model pembelajaran praktikum” yang memberikan stimulasi intelektual agar dapat membantu pembentukan kemampuan berpikir operasional formal siswa. Telah dipaparkan dimuka bahwa adanya suatu masalah akan mendorong manusia untuk melakukan kegiatan berpikir. Untuk pelaksanaan model pembelajaran praktikum ini sangat dibutuhkan LKS, karena itu pertanyaan penelitian ini adalah : **”Bagaimanakah LKS yang dapat membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir formalnya ?”**

Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan studi deskriptif teoretik untuk menentukan percobaan-percobaan yang dapat dikembangkan dari materi pembelajaran, dan dilanjutkan dengan studi analisis teoretik pada uji coba pembelajaran praktikum. Berikutnya studi quasi eksperimen digunakan pada implementasi pembelajaran praktikum tersebut. Instrumen pendukung penelitian ini berupa LKS, tes kemampuan berpikir formal dari Longeot dan tes penguasaan konsep kimia. LKS dalam penelitian ini dianalisis berdasarkan “Analisis Tugas” (Barbara and Rubba, 1992).

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan pada materi pelajaran atau pokok bahasan larutan asam dan larutan basa di kelas 2 SMA, meliputi : asam basa menurut Arrhenius; kekuatan asam dan basa; pH larutan; dan titrasi asam basa. Perlakuan penelitian dilaksanakan dengan subyek

penelitian sebanyak 130 siswa. Adapun percobaan yang dapat dikembangkan dari materi tersebut sebanyak 15 percobaan dengan tujuan dari masing-masing percobaan seperti yang tertera pada tabel 1.

Pada penelitian ini setiap percobaan dilengkapi dengan Tugas. Tugas tersebut merupakan aktivitas yang mendukung setiap kegiatan praktikum dan merupakan aktivitas yang harus dipelajari dan dikerjakan sebelum dan sesudah KBM. Tugas ini terdiri dari : 1)Tugas pustaka (tugas mempelajari bahan bacaan); 2)Tugas lembar kegiatan siswa (LKS) sebelum praktikum; dan 3) Tugas lembar kegiatan siswa (LKS) setelah praktikum.

Tabel 1.

Tujuan dari masing-masing percobaan pada materi larutan asam dan larutan basa

No. Percobaan	Tujuan Percobaan
Percobaan 1	Menentukan larutan bersifat asam atau basa menggunakan kertas lakmus
Percobaan 2	Menggunakan sari bunga berwarna sebagai indikator alam
Percobaan 3	Mengenal bermacam-macam indikator yang lazim digunakan di laboratorium
Percobaan 4	Menguji daya hantar suatu larutan asam menggunakan alat penguji elektrolit dan Ampermeter
Percobaan 5	Merancang dan melakukan percobaan untuk membedakan kekuatan basa berdasarkan daya hantar listrik larutan
Percobaan 6	Merancang dan melakukan percobaan untuk membedakan kekuatan asam berdasarkan reaksinya terhadap logam
Percobaan 7	Membedakan sifat asam dari suatu zat murni yang dilarutkan dalam air dan yang dilarutkan dalam pelarut lain dengan menggunakan indikator
Percobaan 8	Merumuskan hipotesis, merancang dan melakukan percobaan untuk membuktikan “hipotesis” yang dirumuskan siswa
Percobaan 9	Merumuskan hipotesis, merancang dan melakukan percobaan untuk membuktikan “hipotesis” yang dirumuskan siswa
Percobaan 10	Menentukan pH larutan menggunakan indikator universal
Percobaan 11	Menentukan pH larutan menggunakan pH meter
Percobaan 12	Merancang dan melakukan percobaan untuk mendapatkan harga K_a asam monoprotik
Percobaan 13	Merumuskan hipotesis, merancang dan melakukan percobaan untuk membuktikan “hipotesis” yang dirumuskan siswa
Percobaan 14	Menentukan reaksi penetralan asam dan basa
Percobaan 15	Merancang dan melakukan percobaan titrimetri pada sampel asam cuka yang ada di pasaran

LKS sebelum praktikum berupa kelompok-kelompok pertanyaan, setiap kelompok pertanyaan berisi beberapa butir soal. LKS ini harus diselesaikan siswa sebelum melakukan kegiatan praktikum. Fungsinya untuk memberikan pemahaman prinsip dasar yang melandasi eksperimen yang harus dilakukannya serta kematangan rencana kerja.

Dengan kata lain pertanyaan-pertanyaan tugas LKS sebelum praktikum merupakan tugas “kesiapan melakukan praktikum”. Kesiapan berpraktikum ini penting bagi siswa demi kebermaknaan serta keamanan kegiatan laboratorium.

Pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada LKS sebelum praktikum ini dapat dikelompokkan menjadi 9 kelompok pertanyaan sebagai berikut :

- 1) Memahami tujuan percobaan.
- 2) Memahami apa yang akan diamati atau diukur.
- 3) Menelaah bacaan yang sesuai.
- 4) Mengaplikasikan pengetahuannya pada situasi baru.
- 5) Mengendalikan variabel
- 6) Merencanakan zat dan alat yang akan digunakan
- 7) Merencanakan cara kerja
- 8) Merencanakan analisis data
- 9) Merumuskan hipotesis (=jawaban sementara)

Secara lebih rinci kelompok-kelompok pertanyaan di atas termuat dalam LKS seperti yang tertera pada tabel 2.

Tabel 2.
Kelompok Pertanyaan Tugas LKS Sebelum Praktikum

No.	Kelompok Pertanyaan	LKS Percobaan ke-														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	Memahami tujuan percobaan.	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
2.	Memahami apa yang akan diamati atau diukur.	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
3.	Menelaah bacaan yang sesuai.	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
4.	Mengaplikasikan pengetahuannya pada situasi baru.	v	v	v	v			v			v				v	v
5.	Mengendalikan variabel				v	v	v		v	v			v	v		v
6.	Merencanakan zat dan alat					v	v		v	v			v	v		v
7.	Merencanakan cara kerja					v	v		v	v			v	v		v
8.	Merencanakan analisis data					v	v		v	v			v	v		v
9.	Merumuskan “hipotesis” (=jawaban sementara)								v	v				v		

v = kelompok pertanyaan tersebut terdapat dalam percobaan.

Skor rerata setiap kelompok pertanyaan yang terdapat dalam LKS dapat digambarkan sebagai skor rerata kesiapan praktikum. Adapun hasil analisis kesiapan praktikum untuk setiap kelompok pertanyaan dirangkum pada tabel 3 dan digambarkan dalam grafik 1. dan grafik 2.

Tabel 3. memperlihatkan bahwa hasil rerata terendah terdapat pada kelompok pertanyaan "mengaplikasikan pengetahuannya pada situasi baru" yaitu sebesar 1,45. Jadi siswa cenderung mampu mengaplikasikan pengetahuannya hanya sebesar 72,5%. Karena dijawab benar kurang dari 75%, maka ini dianggap belum dicapai secara tuntas oleh kelas (Firman, 1985). Butir pertanyaan yang ada dalam LKS ini berisi aplikasi konsep maupun kegunaannya mempelajari konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Kelompok pertanyaan aplikasi ini menuntut pengetahuan yang lebih luas mengingat beberapa butir-butir pertanyaannya tidak terdapat pada bahan bacaan. Hal ini perlu mendapatkan perhatian dari guru maupun penulis buku SMA agar konsep yang dipelajari siswa tersebut punya makna dalam kehidupannya. Oleh karena itu, kelompok pertanyaan ini perlu pembahasan di kelas maupun pada diskusi dengan Asisten. Contoh :

LKS 1: Mengapa untuk menentukan apakah suatu larutan bersifat asam atau bersifat basa tidak dengan mencicipinya?

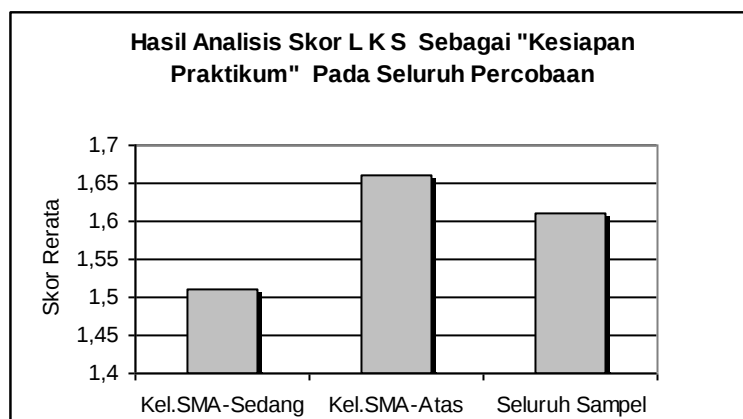
LKS 2: Selain aseton dan etanol, dapatkah digunakan zat yang lain? Jelaskan jawaban anda!

Tabel 3.

Hasil Analisis Skor L K S Sebagai "Kesiapan Praktikum" Pada Seluruh Percobaan

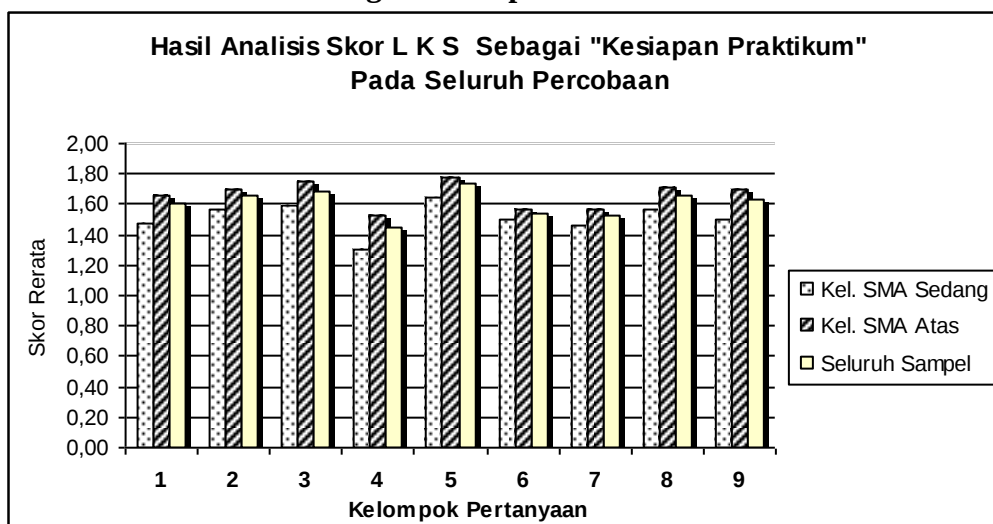
No	Kelompok Pertanyaan	Kelompok SMA		Seluruh Sampel
		Sedang	Atas	
1.	Memahami tujuan percobaan.	1,47	1,66	1,60
2.	Memahami apa yang akan diamati atau diukur.	1,57	1,70	1,66
3.	Menelaah bacaan yang sesuai.	1,59	1,75	1,69
4.	Mengaplikasikan pengetahuannya pada situasi baru	1,30	1,52	1,45
5.	Mengendalikan variabel	1,65	1,78	1,74
6.	Merencanakan zat dan alat	1,50	1,56	1,54
7.	Merencanakan cara kerja	1,46	1,56	1,53
8.	Merencanakan analisis data	1,57	1,71	1,66
9.	Merumuskan "hipotesis" (=jawaban sementara)	1,50	1,70	1,63
	Σ	13,61	14,94	14,50
	Rerata	1,51	1,66	1,61

Catatan : Skor maksimum 2,0



Grafik 1.

Hasil Analisis Skor L K S Sebagai “Kesiapan Praktikum” Pada Seluruh Percobaan



Catatan : Kelompok Peranyaan = 1 : memahami tujuan percobaan; 2 : memahami apa yang akan diamati/diukur; 3 : menelaah bacaan yang sesuai; 4 : mengaplikasikan pengetahuannya pada situasi baru; 5 : mengendalikan variabel; 6 : merencanakan zat dan alat; 7 : merencanakan cara kerja; 8 : merencanakan analisis data; 9 : merumuskan hipotesis

Grafik 2.

Hasil Analisis Kesiapan Praktikum Pada Setiap Kelompok Pertanyaan

Memahami tujuan percobaan merupakan salah satu hal penting dalam percobaan, ini dimaksudkan agar siswa bisa lebih terarah dalam menyimpulkan percobaannya. Hasil rerata kelompok pertanyaan memahami tujuan percobaan didapatkan sebesar 1,60. atau 80%, sehingga dapat dianggap tuntas (Firman,1985). Meskipun demikian, hal tersebut perlu ditekankan kembali dan bagi siswa yang menjawab kurang tepat perlu mendapatkan revisi pada diskusi sebelum melakukan praktikum. Tujuan percobaan pada LKS ini memang tidak dituliskan secara eksplisit, tetapi dapat diacu dari ”*kegiatan maupun perintah*” yang ada dalam LKS tiap percobaan tersebut. Hal itu dimaksudkan agar siswa berlatih berpikir kritis untuk dapat merumuskan masalah, dalam hal ini tujuan percobaan dengan jelas dan tepat.

Ada beberapa hal yang ditemukan dalam kesiapan praktikum ini, diantaranya pada kelompok pertanyaan :

1) Memahami tujuan percobaan.

Seperti yang telah dijelaskan bahwa tujuan dapat diacu dari „*kegiatan maupun perintah*“ yang ada di LKS untuk setiap percobaan.

Contoh : LKS-12

Kegiatan L : Merancang dan melakukan percobaan untuk mendapatkan harga „Ka suatu asam monoprotik“

Percobaan 12 : Buatlah suatu rancangan percobaan untuk mendapatkan harga „Ka suatu asam monoprotik“

2) Merancang Percobaan :

Rancangan percobaan yang dibuat siswa cukup bervariasi, terlepas apakah rancangan tersebut salah atau benar maupun efektif atau tidak.

Contoh : LKS-6

Percobaan 6 : Buatlah suatu rancangan percobaan untuk „membedakan asam kuat dan asam lemah berdasarkan reaksinya terhadap logam“

Untuk menindaklanjuti hasil kesiapan praktikum ini perlu diadakan diskusi dengan Asisten, terutama tentang rancangan percobaan yang dibuat siswa. Diskusi ini penting terutama untuk mengevaluasi perencanaan alat dan bahan, serta perencanaan cara kerja sehingga percobaan tersebut aman dan efisien untuk dilaksanakan.

1. Peranan Tugas LKS Sebelum Praktikum

Tugas LKS sebelum praktikum sangat berperan terutama dalam percobaan yang bersifat empiris-induktif maupun hipotetis-deduktif. Hal ini terbukti pada saat dilakukan uji coba yang pertama. Para konstruktivis pada umumnya berpendapat bahwa dalam mengajar, seharusnya diperhatikan pengetahuan yang telah diperoleh siswa sebelumnya. Hal ini juga sejalan dengan penerapan teori Ausubel dalam mengajar, bahwa agar terjadi belajar bermakna, konsep baru atau informasi baru harus dikaitkan dengan konsep-konsep yang telah ada dalam struktur kognitif siswa (Dahar, 1989).

Oleh karena itu, tugas LKS sebelum praktikum yang disusun berisi pertanyaan-pertanyaan, dengan suatu pertanyaan siswa diberi stimulasi untuk berpikir dan untuk mengembangkan kemampuan intelektualnya. Sifat pertanyaan tersebut : pertama, sebagai apersepsi atau invitasi; kedua, disusun secara berurutan. Bersifat sebagai apersepsi atau invitasi karena dimaksudkan berguna untuk memfokuskan pelajaran dan memudahkan siswa untuk mempelajari konsep baru, yaitu dengan mengaitkannya dengan konsep yang

sudah dipelajari sebelumnya. Pertanyaan yang berurutan dapat mengarahkan dan memudahkan siswa untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang terdapat dalam percobaan tersebut.

Hasil rerata kesiapan praktikum yang pencapaiannya tinggi terdapat pada "mengendalikan variabel", yaitu sebesar 1,74 atau 87%. Sedangkan "merumuskan hipotesis" sebesar 1,63 atau 81,5%. Dengan ketuntasan kemampuan kedua kelompok pertanyaan ini, terutama pada kelompok "merumuskan hipotesis" yang menurut Liliarsari (2005) merupakan **kekuatan** pembelajaran Sains, maka praktikum ini diharapkan dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hal ini sejalan dengan temuan tentang kemampuan berpikir formal siswa pada kelas eksperimen (*N-gain* sebesar 0,2887) yang lebih tinggi dan berbeda secara signifikan dengan kemampuan berpikir formal siswa kelas kontrol (*N-gain* sebesar 0,0612).

Tugas LKS dalam Model Pembelajaran Praktikum ini merupakan tugas kesiapan praktikum dan berfungsi untuk memberikan pemahaman prinsip dasar yang melandasi eksperimen yang harus dilakukan siswa serta kematangan rencana kerja. Kesiapan berpraktikum ini penting bagi siswa demi kebermaknaan serta keamanan kegiatan laboratorium.

2. Perbedaan Tugas LKS MPP D–E–H dengan Tugas LKS yang ada di Lapangan

Beberapa contoh LKS yang digunakan di lapangan antara lain adalah : LKS Webs oleh Tim Penulis Globalindo (2002), LKS Kimia untuk SMU oleh Tim Penulis Grafindo (2001), dan LKS Gita SMU oleh Suharso, et.al., (2002). LKS-LKS yang ada di lapangan tersebut berisi kegiatan-kegiatan yang bersifat percobaan maupun kegiatan-kegiatan nonpercobaan. LKS nonpercobaan berisi pemaparan singkat suatu teori atau konsep-konsep dan kemudian disusul dengan soal-soalnya. Sedangkan LKS yang bersifat percobaan umumnya terdiri dari:

- Tujuan : berisi tujuan yang disebutkan secara jelas.
- Kegiatan : berisi perintah cara kerja yang harus dilakukan dan zat yang digunakan
- Data pengamatan : siswa melengkapi atau mengisi titik-titik yang telah disediakan atau mengisi tabel yang telah disediakan.
- Kesimpulan : siswa melengkapi titik-titik yang telah disediakan.

Contoh :

a. **Lakukanlah kegiatan berikut ini !**

Masukkanlah 2 cm lempeng magnesium yang sudah diampelas ke dalam tabung reaksi yang berisi 2 mL HCl 1M! Catatlah keadaan zat sebelum direaksikan !

HCl

Pita magnesium

Setelah direaksikan (Tim Grafindo, 2001)

b. Kesimpulan :

1) Gejala-gejala yang menyertai reaksi kimia adalah :

a.

b. c. dst (Tim Grafindo, 2001)

2) Gula dan glukosa mengandung unsur.....(Tim Penulis Globalindo, 2002)

c. Contoh : praktikum *Titration Asam Basa*

Tujuan : Siswa mampu menentukan konsentrasi larutan asam berbasa satu

Kegiatan 1 :

1)Masukkan 10 mL larutan asam yang akan ditentukan konsentrasinya ke dalam labu erlenmeyer! 2)Tambahkan 5 tetes fenolftalein! 3)Isilah buret dengan larutan NaOH 0,1M hingga titik 0! 4)Teteskanlah NaOH 0,1M secara perlahan-lahan ke dalam larutan asam dalam labu erlenmeyer hingga terbentuk warna merah yang tidak hilang setelah larutan dikocok! Hentikanlah titrasi hingga didapatkan hasil yang tetap (± 3 kali)!

Pengamatan :

Titration ke	1	2	3	4	Rata-rata
Volume NaOH (mL)					

Perhitungan :

Hitunglah konsentrasi larutan asam dengan rumus : $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$

(Tim Penulis Globalindo, 2002)

Dari contoh-contoh diatas, maka dapat dibandingkan adanya perbedaan LKS yang ada di lapangan dengan LKS yang terdapat dalam Model Pembelajaran Praktikum seperti tertera pada tabel 4.

Tabel 4. memperlihatkan bahwa LKS yang ada di lapangan mengindikasikan bahwa siswa tidak dilatih berpikir dan berinisiatif. LKS tersebut tidak menantang kemampuan siswa karena tujuan percobaan, dasar teori, cara kerja, alat dan bahan , serta analisis sudah

ada. Sedangkan kesimpulannya hanya berisikan titik-titik yang harus dilengkapi siswa. Demikian pula siswa tidak dilatih untuk merumuskan hipotesis. Hal-hal tersebut sangat berbeda dengan LKS yang terdapat dalam Model Pembelajaran Praktikum. LKS ini berisi sembilan kelompok pertanyaan (tabel 2.) sehingga menantang siswa untuk berpikir dan berinisiatif, dimulai dari yang sederhana ke yang sukar, dari yang konkrit bertahap sampai yang abstrak sehingga dapat melatih siswa berpikir tingkat tinggi.

Karena sifat dan jenis pertanyaan inilah yang dapat membedakan tugas LKS yang terdapat dalam Model Pembelajaran Praktikum dengan LKS yang ada di lapangan. Oleh karena itu hal ini menjadi karakteristik dari LKS Model Pembelajaran Praktikum yang dikembangkan.

Tabel 4.
Perbedaan LKS yang ada di Lapangan dengan LKS yang terdapat dalam Model Pembelajaran Praktikum

No	Aspek	LKS yang ada di Lapangan	LKS yang terdapat dalam MPP
1.	Tujuan Percobaan	Dituliskan secara jelas dalam setiap percobaan	Tidak dituliskan secara eksplisit, tetapi tujuan dapat diacu dari " <i>kegiatan maupun perintah</i> " yang ada dalam LKS tiap percobaan tersebut.
2.	Dasar teori	Sudah disediakan	Ditelaah siswa melalui pertanyaan-pertanyaan
3.	Cara kerja	Prosedur sudah tersedia	Direncanakan siswa
4.	Zat dan Alat yang digunakan	Sudah disediakan	Direncanakan siswa
5.	Analisis data	Sudah disediakan	Direncanakan siswa
6.	Pengamatan	Siswa tinggal melengkapi atau mengisi titik-titik yang telah disediakan atau mengisi tabel yang telah disediakan.	Siswa harus menyajikan data pengamatannya dalam bentuk tabel
7.	Merumuskan hipotesis	—	Direncanakan siswa
8.	Kesimpulan	Siswa melengkapi titik-titik yang telah disediakan.	Dibuat sendiri oleh siswa

Kesimpulan

1. LKS dalam Model Pembelajaran Praktikum ini berisi sembilan kelompok pertanyaan yang merupakan tugas kesiapan praktikum dan berfungsi untuk memberikan pemahaman prinsip dasar yang melandasi eksperimen yang harus dilakukan siswa serta kematangan rencana kerja.

2. Hasil analisis skor LKS sebelum praktikum menunjukkan adanya ketuntasan. Ketuntasan kemampuan pada kelompok pertanyaan "mengendalikan variabel" dan "merumuskan hipotesis", terutama pada kelompok "merumuskan hipotesis" merupakan **kekuatan** pembelajaran Sains, dan dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hal ini terbukti dengan adanya temuan tentang kemampuan berpikir formal siswa kelas eksperimen yang lebih tinggi dan berbeda secara signifikan dengan kemampuan berpikir formal siswa kelas kontrol.
3. Karakteristik LKS sebelum praktikum yang terdapat dalam Model Pembelajaran Praktikum ini bersifat sebagai tugas kesiapan praktikum dan memberikan stimulasi intelektual yaitu menantang siswa untuk berpikir dan berinisiatif, dimulai dari yang sederhana ke yang sukar, dari yang konkrit bertahap sampai yang abstrak.
4. Untuk menindaklanjuti hasil kesiapan praktikum perlu diadakan diskusi dengan Asisten, terutama tentang rancangan percobaan yang dibuat siswa. Diskusi ini penting terutama untuk mengevaluasi perencanaan alat dan bahan, serta perencanaan cara kerja sehingga percobaan tersebut aman dan efisien untuk dilaksanakan.

Daftar Pustaka

- Barba, Robertta H., & Rubba, Peter A., (1992), *Procedural Task Analysis : A Tool for Science Education Problem-Solving Research*, **School Science and Mathematics**, Volume 92 (4), April, 188-192.
- Dahar, R.W., (1989), **Teori-teori Belajar**, Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Dahar, R.W., (2003), **Aneka Wacana Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam**, Bandung : Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI
- Firman, Harry, (1989) **Penilaian Hasil Belajar dalam Pengajaran Kimia**, Jurusan Pendidikan Kimia, FPMIPA IKIP Bandung.
- Liliasari, (2005), *Membangun Keterampilan Berpikir Manusia Indonesia Melalui Pendidikan Sains*, **Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Tetap** dalam Ilmu Pendidikan IPA pada FPMIPA UPI, UPI
- Long, Huey B., (1980), *In search of a theory of adult cognitive development*, **Journal of Research and Development in Education**, 3(3), 1-10.
- Nickerson, R.S. et.al (1985), **The Teaching of Thinking**, New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates Publishers
- Pavelich, Michael J., & Abraham, Michael R, (1979), *An Inquiry Format Laboratory Program for General Chemistry*, **Journal of Chemical Education**, 56(2) 100-103
- Renner, John W., and Lawson, Anton E.,(1973), *Piagetian theory and instruction in physics*, **The Physics Teacher**, 11(3), 165-169
- Suharso, et.al., (2002), **Lembar Kegiatan Siswa dan Evaluasi Gita SMU**, Kimia SMU, Surakarta : Penerbit PT Pabelan Surakarta
- Susiwi, (2003), **Laporan Program Pengalaman Lapangan di SMU**, Laporan Kegiatan Dosen Tetap PPL Kependidikan, Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI
- Tim Penulis Globalindo, (2002), **Latihan Kerja Siswa WebS Kimia untuk SMU**, Bandung: Penerbit Globalindo.

Tim Penulis Grafindo Media Pratama, (2001), **Latihan Kerja Siswa Kimia untuk SMU**,
Bandung: Penerbit Grafindo Media Pratama.