

The Skills of High School Students on Data Communication and Experiment Concluding in Chemistry Laboratory Activities

*Susiwi**, *Achmad A.Hinduan***, *Liliasari***, *Sadijah Ahmad****

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

** Lecturer of Program of Science Education Graduate School, IUE

*** Lecturer of Bandung Institute of Technology

(Disajikan pada “*The 2nd International Seminar on Science Education*”
Yang diselenggarakan oleh Program Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana
UPI
Pada tanggal 18 Oktober 2008)

Abstract

The purpose of this study is investigating students' skills in communicating data in the form of observation tables and concluding their experiments. These two abilities constitute critical thinking skills as one of the higher order thinking skills. In this research a complete laboratory report have not needed. This study used a descriptive analytical method and a quasi-experimental method. The skills to communicate data consist of: 1) the completeness of table components such as title, number of columns and rows; 2) the readability of table, i.e. the correctness of the tables and completeness of data filled in. The results of the research indicate that the average score of data communication skills was 1.685. This score means that the tendency of the students in communicating their observation data reached 84.25%. In the mean time, the score of the completeness of table components was 1.71 or 85.5%, and the score of table readability was 1.66 or 83%. In concluding their experiments, the students obtained 1.85 or 92.5% in average. Whereas, the average score of the students' ability in concluding experiments based on their reasoning patterns of the experiments was 1.85 or 92.5% for descriptive reasoning, 1.83 or 91.5% for empirical-inductive reasoning and 1.87 or 93.5% for hypothetical-deductive reasoning.

Key words : The Skills, Communication, Concluding experiments,
Chemistry Laboratory

PENDAHULUAN

Sains merupakan ilmu tentang fenomena dan perilaku alam sepanjang dapat diamati oleh manusia. Sains tumbuh dan berkembang berdasarkan eksperimen-eksperimen. Sebagai ilmu yang tumbuh secara eksperimental, maka ilmu kimia mengandung baik pengetahuan deklaratif maupun pengetahuan prosedural (Dahar, 1989). Pengetahuan deklaratif dipelajari siswa sebagai teori kimia dan pengetahuan prosedural dipelajari melalui praktikum kimia.

Telah lama para pendidik berpandangan bahwa kegiatan praktikum merupakan bagian yang penting dalam pembelajaran Sains, yang memberi kesempatan seseorang memperoleh pengetahuan melalui kegiatan berbuat dan berpikir, bekerja dalam kelompok serta mengkomunikasikan hasil percobaan sebagai salah satu sarana untuk mengaktualisasikan dirinya (Deboer, 1991). Dalam kaitannya dengan belajar, kegiatan praktikum diperlukan agar siswa memperoleh pengalaman belajar konkrit dan sebagai suatu sarana mengkonfrontasikan miskonsepsi yang dimiliki siswa, dalam usahanya mengkonstruksi pengetahuan baru (Hodson, 1996). Melalui percobaan dalam suatu praktikum memberikan kesempatan siswa untuk memperoleh pengetahuan peristiwa, proposisi, imaginasi, keterampilan berpikir dan keterampilan motorik. Dengan pengalaman sendiri seseorang akan memperoleh *memory of event*, suatu gambaran pengalaman yang memiliki efek jangka panjang (White, 1996).

Karena sains bertujuan menjelaskan fenomena alam, maka melalui Sains penjelasan ini selalu bertolak dari hubungan "sebab-akibat". Untuk menjelaskan hubungan ini siswa belajar peka dalam mengamati pola-pola hubungan dari subyek yang dipelajari dan berlatih untuk mulai menentukan yang mana "sebab" dan mana "akibat". Berarti belajar Sains diawali dengan kemampuan mengamati dari "pengalaman langsung" dan "pengalaman tak langsung". Dengan demikian 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. Kemampuan berpikir ini tidak dapat berkembang pada pembelajaran Sains tanpa eksperimen atau praktikum, seperti halnya pembelajaran Sains yang ditemukan di sekolah-sekolah di Indonesia pada umumnya (Liliasari, 2005). Demikian pula, dari studi lapangan didapatkan bahwa pembelajaran kimia di SMA jarang dilakukan dengan praktikum dan juga praktikum maupun demonstrasi kimia yang dilakukan guru umumnya bersifat verifikasi (Susiwi, 2003).

Menurut Ennis (Costa,1985), keterampilan siswa dalam mengkomunikasikan data percobaan dalam bentuk tabel maupun keterampilan siswa dalam menyimpulkan hasil percobaan, merupakan indikator keterampilan berpikir kritis no.5 dan no.7. Seperti telah diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis ini merupakan salah satu dari keterampilan berpikir tingkat tinggi. Oleh karena itu perlu untuk meneliti tentang pembelajaran praktikum di SMA, yaitu tentang **“Bagaimanakah keterampilan siswa SMA dalam mengkomunikasikan data dan keterampilan siswa dalam menyimpulkan hasil percobaannya ”?**

METODE 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.

HASIL

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.

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 |

Laporan praktikum biasanya berisi hal-hal yang berhubungan dengan percobaan yang dilakukan siswa. Laporan praktikum dibuat siswa sesaat setelah siswa selesai melakukan percobaan. Pada penelitian ini, laporan praktikum bertujuan untuk mengetahui keterampilan siswa dalam mengkomunikasikan data dan keterampilan siswa dalam menyimpulkan hasil percobaannya. Karena itu, laporan praktikum hanya terdiri dari data pengamatan yang berupa tabel dan kesimpulan percobaannya. Laporan praktikum secara lengkap tidak diperlukan, karena: 1) tujuan percobaan, dasar teori, prosedur percobaan dan lain-lainnya sudah dibahas pada tugas "uji kesiapan praktikum". 2) agar tidak memberikan beban berlebihan kepada siswa.

1. Keterampilan Mengkomunikasikan Data

Data yang disajikan secara naskah, sukar untuk dilihat dan dipelajari dengan cepat. Oleh karena itu data yang telah dikumpulkan dari percobaan perlu diatur dan disusun agar mudah untuk keperluan analisis selanjutnya. Untuk itu diperlukan kemampuan berpikir kritis seseorang agar dapat menyajikan data yang diperoleh dari percobaannya ke dalam suatu bentuk tabel. Adapun yang termasuk keterampilan mengkomunikasikan data percobaan yang disajikan dalam bentuk tabel adalah :

- 1) Kelengkapan komponen tabel (Sudjana,1986) terdiri dari: a) judul tabel, b) jumlah kolom dan baris, serta judul kolom dan judul baris.

2) Keterbacaan tabel, meliputi: a) kebenaran keseluruhan tabel, b) kelengkapan data pengamatan.

Pada penelitian ini, keterampilan siswa dalam mengkomunikasikan data dan menyimpulkan hasil percobaannya dianalisis berdasarkan “Analisis Tugas” (Barba and Rubba, 1992). Masing-masing keterampilan tersebut diberi skor, yang selanjutnya akan dihitung rata-rata skor masing-masing keterampilan tersebut untuk melihat kecenderungan memusat. Pemberian skor dilakukan dengan cara :

Skor 2, untuk kriteria benar.

Skor 1, untuk kriteria salah.

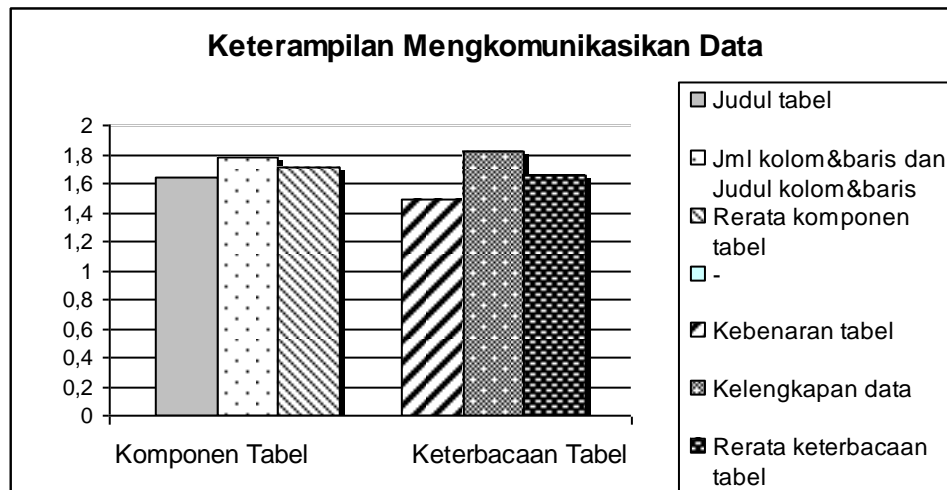
Skor 0, untuk yang tidak dikerjakan (kosong)

Hasil analisis keterampilan mengkomunikasikan data pada tiap percobaan dapat dilihat pada tabel 2, dan grafik 1.

Tabel 2.
Hasil Analisis Keterampilan Mengkomunikasikan Data

| No | Percobaan | Kelengkapan komponen tabel | | | Keterbacaan tabel | | |
|--------------------|-----------|----------------------------|------|-------------|-------------------|------|-------------|
| | | 1.a | 1.b | Rerata | 2.a | 2.b | Rerata |
| 1 | 1 | 1,26 | 1,91 | 1,59 | 1,62 | 1,94 | 1,78 |
| 2 | 2 | 0,74 | 1,92 | 1,33 | 1,28 | 1,80 | 1,54 |
| 3 | 3 | 1,52 | 1,89 | 1,71 | 1,52 | 1,75 | 1,64 |
| 4 | 4 | 1,25 | 1,94 | 1,60 | 1,44 | 1,87 | 1,66 |
| 5 | 5 | 1,77 | 1,86 | 1,82 | 1,44 | 1,50 | 1,47 |
| 6 | 6 | 1,74 | 1,86 | 1,80 | 1,42 | 1,47 | 1,45 |
| 7 | 7 | 1,54 | 1,59 | 1,57 | 1,53 | 1,99 | 1,76 |
| 8 | 8 | 1,75 | 1,78 | 1,77 | 1,35 | 1,90 | 1,63 |
| 9 | 9 | 1,75 | 1,87 | 1,81 | 1,60 | 1,97 | 1,79 |
| 10 | 10 | 1,92 | 1,84 | 1,88 | 1,61 | 1,76 | 1,69 |
| 11 | 11 | 1,86 | 1,83 | 1,85 | 1,67 | 1,77 | 1,72 |
| 12 | 12 | 1,66 | 0,92 | 1,29 | 1,21 | 1,95 | 1,58 |
| 13 | 13 | 1,75 | 1,70 | 1,73 | 1,48 | 1,98 | 1,73 |
| 14 | 14A | 1,74 | 1,82 | 1,78 | 1,60 | 1,83 | 1,72 |
| 15 | 14B | 1,75 | 1,86 | 1,81 | 1,57 | 1,71 | 1,64 |
| 16 | 15A | 1,92 | 1,85 | 1,89 | 1,51 | 1,90 | 1,71 |
| 17 | 15B | 1,91 | 1,85 | 1,88 | 1,50 | 1,91 | 1,71 |
| Rerata | | 1,64 | 1,78 | 1,71 | 1,49 | 1,82 | 1,66 |
| Rerata keseluruhan | | 1,685 | | | | | |

Catatan : 1.a. Judul tabel; 1.b. Jumlah kolom&baris dan judul kolom&judul baris
2.a. Kebenaran keseluruhan tabel.; 2.b. Kelengkapan data pengamatan



Grafik 1.

Hasil Analisis Keterampilan Mengkomunikasikan Data

Dari tabel 2. dapat dilihat bahwa hasil rerata terendah terdapat pada keterbacaan tabel pada sub-bagian „kebenaran keseluruhan tabel“ yaitu sebesar 1,49. Jadi siswa cenderung mampu membuat tabel secara benar hanya sebesar 74,5%. Karena sub-bagian 2.a ini dikerjakan dengan benar kurang dari 75%, maka ini dianggap belum dicapai secara tuntas oleh kelas (Firman, 1985). Sub-bagian 2.a dipengaruhi oleh "kelengkapan komponen tabel", hal ini menyebabkan sub-bagian kebenaran keseluruhan tabel perlu mendapat perhatian dan pembahasan di kelas.

Berdasarkan pola penalaran yang ada pada tiap-tiap percobaan maka diperoleh hasil analisis keterampilan mengkomunikasikan data pada tabel 3. sebagai berikut :

Tabel 3.
Hasil Analisis Keterampilan Mengkomunikasikan Data menurut Pola Penalaran dari Percobaan

| No | Pola Penalaran pada Percobaan | Komponen Tabel | | Keterbacaan Tabel | | Rerata Skor keseluruhan |
|----|--|----------------|------|-------------------|------|-------------------------|
| | | 1.a | 1.b | 2.a | 2.b. | |
| 1 | Deskriptif (Perc.1; 2; 3; 7; 10; 11; 14) | 1,54 | 1,83 | 1,55 | 1,82 | 1,69 |
| 2 | Empiris-Induktif (Perc. 4; 5; 6; 12; 15) | 1,71 | 1,71 | 1,42 | 1,77 | 1,65 |
| 3 | Hipotesis-Deduktif (Perc.8; 9; 13) | 1,75 | 1,78 | 1,48 | 1,95 | 1,74 |

2. Keterampilan Menyimpulkan Hasil Percobaan

Keterampilan menyimpulkan meliputi mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksinya, maupun menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi. Di

dalam suatu percobaan, biasanya kesimpulan diambil berdasarkan data pengamatan. Oleh karena itu di dalam suatu praktikum keterampilan menyimpulkan lebih banyak menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi atau menggeneralisasi.

Analisis terhadap data keterampilan menyimpulkan siswa pada setiap percobaan menghasilkan skor rerata yang tertera pada tabel 4.

Tabel 4.
Hasil Analisis Keterampilan Menyimpulkan

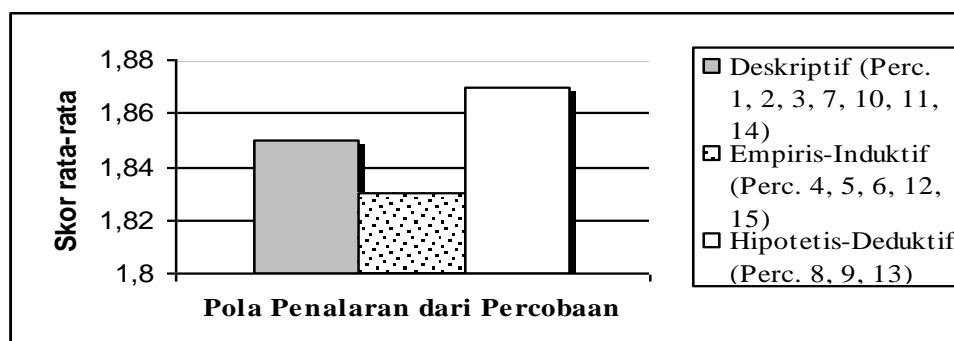
| No. | Percobaan | Rerata |
|-----------------|-----------|--------|
| 1 | 1 | 2,00 |
| 2 | 2 | 1,75 |
| 3 | 3 | 1,86 |
| 4 | 4 | 1,87 |
| 5 | 5 | 1,80 |
| 6 | 6 | 1,90 |
| 7 | 7 | 1,72 |
| 8 | 8 | 1,85 |
| 9 | 9 | 1,89 |
| 10 | 10 | 1,88 |
| 11 | 11 | 1,86 |
| 12 | 12 | 1,75 |
| 13 | 13 | 1,88 |
| 14 | 14 | 1,91 |
| 15 | 15 | 1,82 |
| Total Rata-rata | | 1,85 |

Berdasarkan pola penalaran yang ada pada tiap-tiap percobaan maka diperoleh hasil analisis keterampilan menyimpulkan tertera pada tabel 5. dan grafik 2.

Tabel 5.
Hasil Analisis Keterampilan Menyimpulkan menurut Pola Penalaran dari Percobaan

| No | Pola Penalaran | Percobaan Ke- | Skor rata-rata |
|----|----------------|------------------------|----------------|
| 1 | Deskriptif | 1; 2; 3; 7; 10; 11; 14 | 1,85 |

| | | | |
|---|--------------------|-----------------|------|
| 2 | Empiris-Induktif | 4; 5; 6; 12; 15 | 1,83 |
| 3 | Hipotetis-Deduktif | 8; 9; 13 | 1,87 |



Grafik 2.
Hasil Analisis Keterampilan Menyimpulkan menurut Pola Penalaran dari Percobaan

Dari tabel 4 didapatkan total rerata keterampilan menyimpulkan hasil percobaan sebesar 1.85, artinya kecenderungan siswa pada keterampilan menyimpulkan hasil percobaannya sebesar 92,5%. Keterampilan menyimpulkan ini dapat dianggap tuntas karena rerata dikerjakan benar lebih dari 75% (Firman,1985).

Sejalan dengan hasil penelitian tentang "Analisis Kesiapan Praktikum Kimia Siswa SMA" (Susiwi, 2008), yaitu telah didapatkannya hasil rerata dari "kelompok pertanyaan memahami tujuan percobaan" sebesar 1,60. Artinya siswa berkecenderungan memahami "tujuan percobaan" sebesar 80%. Memahami tujuan percobaan merupakan suatu hal penting dalam percobaan dan merupakan salah satu pertanyaan yang perlu mendapat perhatian pada "Uji Kesiapan Praktikum". Pemahaman tentang tujuan praktikum ini dimaksudkan agar siswa bisa lebih terarah dalam menyimpulkan percobaannya. Pada penelitian ini tujuan percobaan pada LKS tidak dituliskan secara eksplisit. Tetapi tujuan dapat diacu dari "*kegiatan maupun perintah*" yang ada dalam LKS tiap percobaan tersebut. Hal itu dimaksudkan agar siswa berlatih berpikir kritis untuk dapat menentukan tujuan percobaan dengan jelas dan tepat. Dengan demikian dapat melatih siswa untuk berpikir kritis pula di dalam menarik kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukannya.

KESIMPULAN

Hasil rerata keseluruhan "Keterampilan Mengkomunikasikan Data" sebesar 1,685, artinya kecenderungan siswa untuk mengkomunikasikan data sebesar 84,25% dan secara umum sudah dianggap tuntas. Dari hasil

keterampilan mengkomunikasikan data tersebut, dapat dilihat bahwa hasil rerata “kelengkapan komponen tabel” sebesar 1,71 atau 85,5% dan “keterbacaan tabel” sebesar 1,66 atau 83%.

Hasil rerata keseluruhan “Keterampilan Menyimpulkan Percobaan” sebesar 1,85 atau 92,5%. Sedangkan hasil rerata menyimpulkan berdasarkan pola penalaran dari percobaan adalah : percobaan dengan pola penalaran deskriptif sebesar 1,85 atau 92,5%, percobaan empiris-induktif sebesar 1,83 atau 91,5%, dan pada percobaan hipotetis-deduktif sebesar 1,87 atau 93,5%.

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.
- Costa., Arthur L., Editor (1988), **Developing Minds, A Resource Book for Teaching Thinking**, Virginia : Association for Supervision and Curriculum Development.
- Dahar, R.W., (1989), **Teori-teori Belajar**, Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Deboer, G E., (1991), **A History of Ideas in Science Education, Implication for Practice**, New York : Teacher College Press.
- Firman, Harry, (1989) **Penilaian Hasil Belajar dalam Pengajaran Kimia**, Jurusan Pendidikan Kimia, FPMIPA IKIP Bandung.
- Hodson, D., (1996), *Philosophic of Secondary School Science Teachers, Curriculum Experience, and Children's Understanding of Science*, **Interchange**, 24, 41-52
- Lillasari, (2005), *Membangun Keterampilan Berpikir Manusia Indonesia Melalui Pendidikan Sains*, **Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Tetap** dalam Ilmu Pendidikan IPA pada FPMIPA UPI, UPI
- Sudjana, (1986), **Metoda Statistika**, Bandung : Penerbit Transito
- Susiwi, (2003), **Laporan Program Pengalaman Lapangan di SMU**, Laporan Kegiatan Dosen Tetap PPL Kependidikan, Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI
- Susiwi, (2008), *Analisis Kesiapan Praktikum Kimia Siswa SMA*, **Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia IV** 9 Agustus 2008, Seminar Guide, Bandung : Jurusan Pendidikan Kimia-FPMIPA UPI
- White, R. T., (1996), *The Link between the Laboratory and Learning*, International J. **Science Education**, 18(7), 761-774.