

## PENGARUH PRAKTIKUM KIMIA ANALITIK INSTRUMEN BERBASIS MASALAH TERHADAP METAKOGNISI DAN PEMAHAMAN KONSEP CALON GURU KIMIA

### *EFFECT OF PROBLEM-BASED PRACTICAL OF INSTRUMENT ANALYTICAL CHEMISTRY TO METACOGNITION AND CONCEPT ATTAINMENT OF NOVICE-CHEMISTRY TEACHER*

Oleh: Sri Haryani <sup>1)</sup>, Liliasari, Anna Permanasari <sup>2)</sup>, Buchari <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> FMIPA UNNES; <sup>2)</sup> SPs UPI; <sup>3)</sup> ITB

e-mail: haryanimail@gmail.com

#### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metakognisi dan pemahaman konsep calon guru melalui praktikum kimia analitik instrumen berbasis masalah dengan materi spektrometri UV-Vis. Metode eksperimen kuasi digunakan dalam penelitian ini dengan subjek penelitian 40 mahasiswa sebagai kelas kontrol dan 36 mahasiswa sebagai kelas eksperimen. Metakognisi diukur dengan tes bentuk uraian dan kuesioner, demikian pula pemahaman konsep juga diukur dengan tes bentuk uraian dan dianalisis secara gain ternormalisasi. Temuan hasil penelitian tersebut menunjukkan implementasi pembelajaran berbasis masalah pada praktikum kimia analitik instrumen mampu meningkatkan pemahaman konsep dan metakognisi mahasiswa calon dengan kategori sedang. Praktikum kimia analitik instrumen berbasis masalah ini juga dapat diterapkan untuk calon guru baik untuk peringkat atas dan bawah. Mahasiswa memberikan respon baik terhadap penerapan praktikum kimia analitik instrumen berbasis masalah.

Kata kunci: pembelajaran berbasis masalah, metakognisi, pemahaman konsep, dan praktikum kimia analitik instrumen

#### Abstract

*The research aimed to develop metacognition and concept attainment of novice-teacher by problem-based practical of instrument analytical chemistry in UV-Vis spectrometry. Methode of quasi experiment is used in this research. The subject of research was 40 of students as control group and 36 of students as experiment group. Metacognition is determined by using essay test and questionnaire. The attainment concept is determined by using essay test and is analyzed in normalized gain. The result showed that implementation of problem based learning in practical of instrument analytical chemistry increased concept attainment and metacognition of novice-teacher with adequate category. Practical of instrument analytical chemistry based problem can be applied for novice-teacher, upper and lower grade. Novice-teacher gave excellent respond toward applying problem-based practical of instrument analytical chemistry.*

## PENDAHULUAN

Praktikum di perguruan tinggi pada umumnya ditujukan untuk mendukung perkuliahan terutama memvalidasi pengetahuan pada perkuliahan yang sama. Oleh sebab itu praktikum dilaksanakan bersamaan maupun sesudah teori. Dalam kaitannya dengan belajar, kegiatan praktikum diperlukan agar peserta didik memperoleh pengalaman belajar konkrit dan sebagai suatu sarana mengkonfrontasikan miskonsepsi yang dimiliki peserta didik, serta dalam usahanya mengkonstruksi pengetahuan baru (Hodson,

1996). Melalui percobaan dalam suatu praktikum memberikan kesempatan siswa mendapat kesempatan untuk memperoleh pengetahuan peristiwa, proposisi, imajinasi, keterampilan berpikir, dan keterampilan motorik. Dengan pengalaman sendiri seseorang akan memperoleh *memory of event*, suatu gambaran pengalaman yang memiliki efek jangka panjang (White, 1996).

Praktikum Kimia Analitik Instrumen merupakan salah satu mata kuliah dalam Kelompok Bidang Keahlian (KBK) Kimia analitik yang diberikan di semester VI. Pelaksanaan praktikum

kimia analitik yang berlangsung di Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNNES sampai saat ini diawali dengan pretest, praktikum sesuai prosedur (bersifat verifikasi), mencatat data pengamatan dan melaporkan pada dosen, serta membuat laporan. Hasil belajar praktikum dengan pola yang berlangsung ini menurut Haryani (2008) ternyata baru berhasil meningkatkan keterampilan dasar melaksanakan eksperimen, sedangkan untuk peningkatan penguasaan konsep sebagaimana tercantum dalam kurikulum inti mata kuliah praktikum kimia analitik belum dapat dicapai, dan bahkan kelemahan eksplanasi mahasiswa dalam menjelaskan apa yang dilakukan dan gejala yang teramati kemungkinan akan terus berlangsung, jika pola pelaksanaan praktikum tidak diperbaiki. Permasalahan praktikum kimia termasuk kimia analitik yang bersifat verifikatif juga dinyatakan antara lain oleh Pasha (2006), Adami (2006), dan Amarasiriwardena (2007). Menurut para ahli tersebut praktikum di samping dapat meningkatkan pemahaman konsep, mengembangkan keterampilan dasar melakukan eksperimen, juga dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah. Selanjutnya menurut Haryani (2009) kelemahan mahasiswa dalam hal pemahaman konsep, eksplanasi terkait prosedur, gejala yang teramati, dan konsep-konsep dasar praktikum terjadi karena pola pelaksanaan praktikum yang belum memberikan peluang kepada mahasiswa untuk mengidentifikasi masalah, mengelaborasi informasi, memutuskan prosedur yang akan digunakan, serta mengevaluasi prosedur yang akan digunakan. Peluang-peluang tersebut, yang sudah seharusnya dikembangkan dalam kegiatan praktikum merupakan bagian dari indikator metakognisi (Mc Gregor, 2007; Anderson 2001; McDermott, 1990).

Metakognisi berasal dari kata meta yang artinya setelah, melebihi, atau di atas, sedangkan kognisi diartikan sebagai apa yang diketahui serta dipikirkan oleh seseorang atau yang mencakup keterampilan yang berhubungan dengan proses berpikir (Costa, 1985; Anderson & Krathwohl, 2001).

Dalam berbagai penelitian di bidang pembelajaran sains ditemukan bahwa proses-proses metakognisi memberikan pembelajaran yang penuh makna, lebih mudah ditransfer, serta memiliki kemampuan untuk mengontrol proses pemecahan masalah dan pelaksanaan tugas pembelajaran lainnya (Cooper, 2008).

Livingston (1997) dan Hollingword & McLoughlin (2002) menyarankan bahwa metakognisi akan berhasil jika dikembangkan melalui latihan, mahasiswa perlu dibekali belajar memecahkan masalah yakni belajar bagaimana caranya belajar yang mampu mengembangkan sekaligus melatih metakognisi. Pembelajaran berbasis masalah memberikan lingkungan pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan metakognisi siswa, sebagaimana dinyatakan Cooper (2008) bahwa metakognisi adalah dasar dalam memperoleh pemahaman kimia dan pengembangan kemampuan penyelesaian masalah. Menurut Tan (2004) penggunaan lingkungan belajar yang menantang seperti dalam pembelajaran berbasis masalah mendorong peserta didik untuk bertanya, mengatasi ketakutan berbuat salah, serta memberi kesempatan untuk mengambil inisiatif dalam mengatasi tugas dan bekerjasama. Pada saat siswa mengatasi suatu masalah dalam pembelajaran berbasis masalah, maka siswa harus berusaha untuk merencanakan, mengevaluasi, dan mengatur penggunaan strateginya. Ketiga hal tersebut, menurut Brawn (Marzano *et al.*, 1988) dan Savery (1991) termasuk aktivitas metakognisi.

Melalui penelitian ini telah diimplementasikan model pembelajaran praktikum kimia analitik instrumen berbasis masalah yang bertujuan untuk meningkatkan metakognisi dan pemahaman konsep calon guru, dengan harapan dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas lulusan calon guru kimia dan kualitas proses pembelajaran. Topik spektrometri UV-Vis dipilih dalam penelitian ini karena di antara materi lainnya, spektrometri UV-Vis merupakan materi utama yang melandasi banyak teknik spektrometri dan teknik instrumental lainnya.

## METODE PENELITIAN

### Jeuis Penelitiau

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen kuasi, dengan desain *Pretest – Posttest Control Group Design*.

### Tempat Peuelitiau

Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang di Semarang, Provinsi Jawa Tengah.

### Target/Subjek Peuelitian

Subjek penelitian ini adalah 40 mahasiswa sebagai kelas kontrol dan 36 mahasiswa sebagai kelas eksperimen prodi pendidikan kimia FMIPA UNNES di Semarang tahun ajaran 2008/2009.

### Prosedur

Langkah-langkah pembelajaran dalam Praktikum Kimia Analitik Instrumen ditampilkan pada Tabel 1 yang diadaptasi dari Pasha (2006), Adami (2006), dan Shamford (2003).

Permasalahan yang harus diselesaikan antara lain:

1. Beberapa indikator asam basa yang kita kenal seperti *phenol phtalein* (p.p), *methyl red* (m.r), dan *methyl orange* (m.o), masing-masing memiliki daerah trayek indikator.

Berbagai maeam ekstrak bunga berwarna memiliki potensi sebagai indikator dalam titrasi asam basa. Namun yang menjadi permasalahan adalah trayek indikator. Untuk menyelesaikan masalah tersebut berbagai bunga harus diekstrak, dan hasil ekstrak dilihat spektrum absorpsinya di daerah UV-Vis. Bagaimana peluang berbagai bunga dapat dimanfaatkan sebagai indikator?

2. Perkembangan penduduk dunia yang pesat dengan segala aktifitasnya menyebabkan beban bagi danau dan sungai melebihi kemampuannya untuk membersihkan diri. Senyawa fosfor dan nitrogen yang digunakan dalam deterjen dan pupuk sintetis dapat

menyebabkan eutrofikasi. Kit analisis praktis banyak yang didasarkan metode kolorimetri maupun spektrofotometri.

Tabel 1. Langkah Pembelajaran Praktikum Kimia Analitik Instrumen Berbasis Masalah

Langkah	Deskripsi
<b>Pendahnlnan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diskusi kontrak perkuliahan: penjelasan mengapa <i>Problem Based Learning</i> (PBL) digunakan dalam perkuliahan praktikum, penjadwalan, dan penilaian</li> <li>2. Pembentukan kelompok 3-4 mahasiswa berkelompok, menentukan peran anggota tim dalam kelompok, pemberian masalah</li> <li>3. Latihan menggunakan alat/instrumen seperti spectronic 20, dan UV- Vis</li> </ol>
<b>Tahap 1: orientasi masalah</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa dalam kelompok diberi masalah terkait penentuan kadar suatu zat dengan peralatan yang tersedia. Mahasiswa diminta untuk menyelesaikan masalah dalam suatu kegiatan proyek penelitian laboratorium yang diusahakan melalui rujukan baik dari buku, laporan penelitian, maupun akses internet.</li> <li>2. Dosen menginformasikan rambu-rambu yang harus ditulis mahasiswa dalam Laporan Hasil Penelitian, dan mempersiapkan untuk presentasi secara kelompok.</li> <li>3. Dosen memberikan pretest</li> </ol>
<b>Tabap2: organisasi belajar</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mengkaji masalah yang diberikan, mengidentifikasi materi/ konsep yang mendukung, selanjutnya membuat proposal.</li> <li>2. Dosen bertindak sebagai fasilitator, serta mempersiapkan lembar observasi untuk mengetahui komponen yang muncul pada saat tahap ini.</li> <li>3. Mencari tambahan informasi yang berkaitan untuk menyelesaikan masalah, misalnya melalui internet</li> </ol>
<b>Tahap 3: Penyajian hasil</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa membuat laporan hasil penyelidikannya dan mengkomunikasikannya pada kelompok lain. Komunikasi dilakukan melalui presentasi, dan pembuatan poster</li> <li>2. Dosen sebagai fasilitator, mempersiapkan lembar observasi untuk mengetahui komponen yang muncul pada saat tahap ini.</li> </ol>

**Tahap 4:  
analisis dan  
evaluasi proses  
pemecahan  
masalah**

1. Mahasiswa antar kelompok saling memberikan pendapat terhadap pekerjaan yang dilakukan oleh kelompok lain untuk mengetahui kelemahan dan kelebihan masing-masing. Pendapat yang diberikan untuk kelompok lain dibuat dalam bentuk skor sehingga diketahui kelompok mana yang memperoleh skor tertinggi.
2. Dosen memberikan penekanan konsep-konsep yang penting, menggeneralisasikan penyelesaian masalah melalui diskusi

**Tahap 5:  
pengisian  
kuesioner,  
wawancara,  
dan posttest**

1. posttest: soal uraian untuk menjangkau metakognisi dan pemahaman konsep
2. kuesioner: menjangkau metakognisi
3. kuesioner: menjangkau tanggapan mahasiswa kelompok eksperimen

Kit analisis sederhana, bahannya mudah didapat, harganya murah, efisien penggunaannya, serta pereaksinya stabil merupakan kit yang sangat dibutuhkan terutama dimanfaatkan jika sampel air cukup jauh lokasinya dari laboratorium. Buatlah kit/perangkat analisis air untuk mengukur ion amonium secara kolorimetri dengan hasil yang cukup valid!

3. Sifat batuan fosfat yang tidak merata kadar fosfatnya dalam suatu area, menyebabkan biaya analisisnya menjadi mahal karena dalam satu area harus dianalisis beberapa sampel, di samping itu juga memerlukan waktu. Bagaimana rancangan kit analisis yang praktis dapat diperoleh melalui metode kolorimetri serta metode spektrofotometri sebagai dasar/pembandingan.

**Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data**

Pengukuran metakognisi, di samping melalui tes bentuk esai juga dengan kuesioner. Penggunaan model dalam meningkatkan pemahaman konsep dan metakognisi ditinjau berdasarkan perbandingan nilai gain yang dinormalisasi (*N-gain*), antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, baik untuk keseluruhan maupun untuk kategori atas dan bawah. Tanggapan mahasiswa terhadap

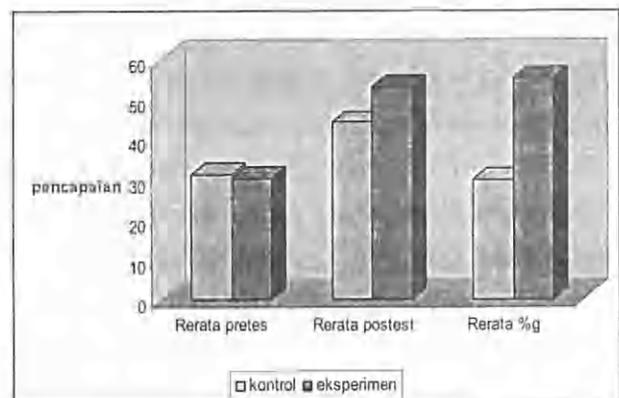
penerapan pembelajaran berbasis masalah pada perkuliahan praktikum kimia analitik instrumen dijangkau melalui kuesioner.

**Teknik Analisis Data**

Perbedaan antara tes awal dan tes akhir diasumsikan sebagai efek dari perlakuan. Data kuesioner untuk mengukur metakognisi dicari skor totalnya kemudian dibandingkan dari persentase *N gainnya*.

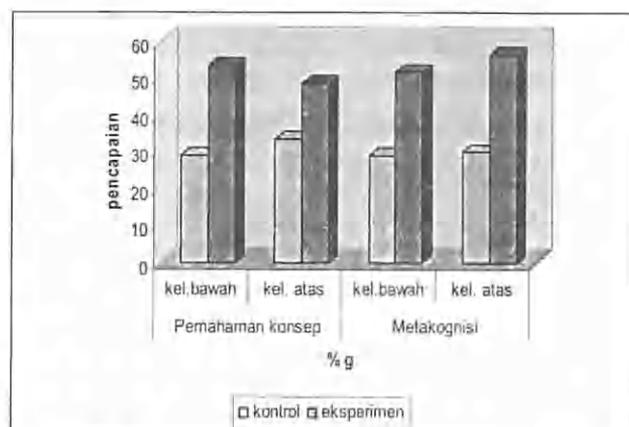
**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN  
Peningkatan metakognisi**

Level metakognisi yang selanjutnya dijabarkan ke dalam indikator metakognisi diadaptasi dari dari Mc Gregor (2007) dan Anderson (2001) meliputi: (1) menyadari proses berpikir dan mampu meng-gambarkannya; (2) mengembangkan pengenalan strategi berpikir; (3) merefleksi prosedur secara evaluatif; (4) mentransfer pengalaman pengetahuan dan prosedural pada konteks lain; dan (5) menghubungkan pemahaman konseptual dengan pengalaman prosedural. Peningkatan metakognisi diukur menggunakan tes pemahaman konsep dengan indikator metakognisi, dan kuesioner. Gambar 1 menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mengalami peningkatan metakognisi yang lebih besar dengan gain ternormalisasi sebesar 55,26%, dan 29,73% untuk kelompok kontrol.



Gambar 1. Perbandingan Pretes, Postes, dan % G Metakognisi Mahasiswa secara Keseluruhan antara Kelompok Kontrol dan Eksperimen pada Topik Spektrometri

Hasil peningkatan tersebut termasuk dalam kategori sedang untuk kelompok eksperimen, dan kategori rendah untuk kelas kontrol, dan dari uji t menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal ini menandakan bahwa implementasi pembelajaran berbasis masalah pada praktikum kimia analitik instrumen untuk topik spektrometri UV-Vis dapat mengembangkan metakognisi mahasiswa. Untuk mengetahui apakah efek perlakuan praktikum menunjukkan hasil yang berbeda pada kelompok atas dan bawah baik untuk kelompok kontrol maupun eksperimen ditunjukkan pada Gambar 2.

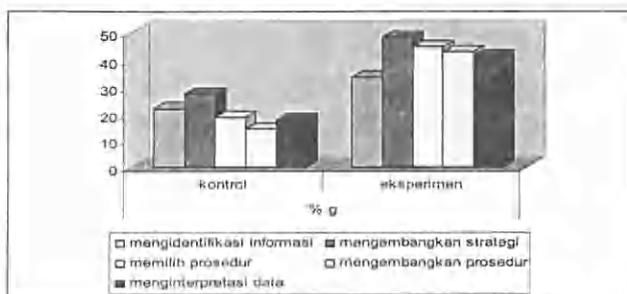


Gambar 2. Perbandingan Rerata % G untuk Pemahaman Konsep dan Metakognisi antara Kel Kontrol dan Eksperimen untuk Kategori Kelompok Bawah dan Kelompok Atas pada Materi Spektrometri

Untuk mengetahui bagaimana peningkatan pada setiap indikator ditunjukkan pada Gambar 3. Metakognisi kelompok eksperimen juga mengalami peningkatan lebih tinggi baik untuk kategori kelompok atas maupun kelompok bawah. Rerata % g untuk ke-lima indikator kelompok eksperimen juga menunjukkan hasil yang lebih tinggi, dengan indikator mengembangkan strategi mencapai nilai tertinggi, dan mengidentifikasi informasi pada nilai terendah. Persen gain ternormalisasi pada indikator menginterpretasi data, mengembangkan strategi, dan mengembangkan prosedur, dimungkinkan meningkat pada saat pelaksanaan penelitian, penulisan laporan, maupun presentasi

hasil. Interpretasi data di samping terjadi pada saat pengamatan data pengukuran, juga pada saat penulisan laporan untuk menganalisis hasil. Pengembangan strategi dan prosedur juga akan dikembangkan pada proses pembelajaran praktikum berbasis masalah ini terutama pada saat penulisan laporan yakni pembahasan hasil, serta presentasi hasil ketika harus bertanggungjawabkan penentuan metode yang dipilih. Hasil penilaian diri dalam hal ini pengukuran metakognisi menggunakan kuesioner untuk kategori kelas tinggi ternyata lebih baik dari kategori bawah, hal ini sesuai pendapat Livingstone (1997) bahwa metakognisi siswa bisa membedakan ahli dengan bukan ahli, dalam hal ini kategori kelas atas dipandang lebih ahli dibanding kategori kelas bawah.

Pengukuran metakognisi juga dijarang melalui kuesioner yang mengandung indikator-indikator metakognisi berikut: (1) mengetahui tentang apa, bagaimana, atau bahwa, (2) menyadari bahwa tugas yang diberikan membutuhkan banyak referensi, (3) menyadari kemampuan sendiri dalam mengerjakan tugas, (4) merancang apa yang akan dipelajari, (5) memikirkan tujuan yang telah ditetapkan, (6) mengetahui bahwa strategi elaborasi meningkatkan pemahaman, (7) memikirkan bagaimana orang lain memikirkan tugas, (8) menilai pencapaian tujuan, (9) mengevaluasi prosedur yang digunakan, (10) mengatasi kesalahan/hambatan dalam pemecahan masalah, (11) mengidentifikasi sumber-sumber kesalahan dari percobaan, (12) mengaplikasikan pemahaman pada situasi baru, (13) menganalisis efisiensi dan keefektifan prosedur, dan (14) memikirkan proses berpikirnya selama pemecahan masalah. Pernyataan-pernyataan dalam kuesioner yang mengacu pada indikator metakognisi ini menurut para peneliti merupakan kuesioner penilaian metakognisi (Cooper, 2008).



Gambar 3. Perbandingan Rerata % G untuk Indikator Metakognisi antara Kel Kontrol Dan Eksperimen pada Materi Spektrometri

Respon terhadap pernyataan-pernyataan terdiri dari pilihan sangat setuju (SS), setuju (S), tidak tahu (TT), tidak setuju (TS), berturut-turut dengan skor Likert untuk masing-masing item adalah 4, 3, 2, dan 1. Selanjutnya masing-masing item dijumlahkan kemudian dicari persennya dan berikutnya dicari skor total serta % gainnya. Tabel 2 menunjukkan peningkatan skor metakognisi untuk kelompok kontrol 1,01 %, kelompok eksperimen 40,21 %. Hasil senada juga ditunjukkan pada kategori kelas atas dan bawah kelompok eksperimen juga lebih tinggi terlebih pada kategori kelas atas, yang disajikan pada Gambar 2.

Tabel 2. Perbandingan Skor dan % g Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen

kelompok	Pre	Post	% g
Kontrol	296,53	297,17	1,01
eksperimen	277,18	310,49	40,21 %

Tabel 3. Perbandingan Skor dan % g Metakognisi antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen untuk Kelas Atas dan Bawah

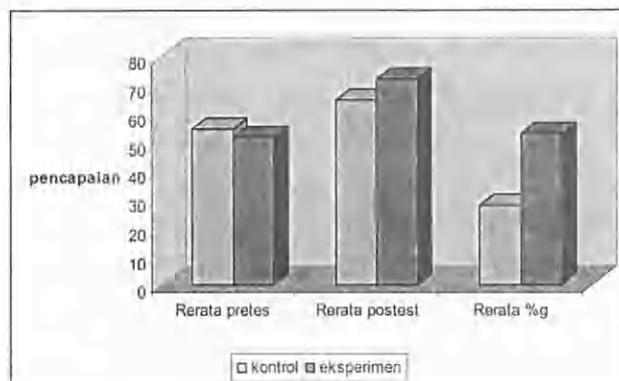
Kelompok	Pre		Post		% g	
	bawah	atas	bawah	Atas	bawah	atas
kontrol	288,02	302,08	307,71	267,85	-28,02	9,72
Eksperi-men	278,06	286,59	288,35	321,65	18,31	47,76

**Pemahaman konsep**

Gambar 4 menunjukkan data peningkatan pemahaman konsep mahasiswa yang diukur melalui tes bentuk uraian. Kelompok eksperimen,

mengalami peningkatan pemahaman konsep lebih besar dibanding kelompok kontrol ditinjau dari % g masing-masing 27,62 dan 52,87, dan keduanya menunjukkan nilai perbedaan yang signifikan.

Peningkatan pemahaman konsep pada kategori kelompok atas dan bawah untuk kelompok kontrol dan eksperimen ditunjukkan pada Gambar 2. Peningkatan pemahaman konsep kategori kelas atas dalam kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol, dan keduanya menunjukkan perbedaan yang signifikan, demikian pula peningkatan kategori kelas bawah kelompok eksperimen juga lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol, serta menunjukkan perbedaan yang signifikan. Sebaliknya peningkatan pemahaman konsep untuk kategori kelas atas dan kelas bawah pada kelompok eksperimen menunjukkan hasil yang hampir sama, bahkan lebih tinggi kelas bawah, dan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal yang sama juga terjadi pada kelompok kontrol, antara kategori kelas atas dan bawah memiliki hasil yang hampir sama dan menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan. Hasil peningkatan pemahaman konsep yang hampir sama untuk kelompok atas dan bawah menunjukkan bahwa praktikum kimia analitik instrumen berbasis masalah untuk topik spektrometri UV-Vis dapat digunakan untuk kategori kelas atas dan kategori kelas bawah.



Gambar 4. Perbandingan Pretes, Postes, dan % g Pemahaman Konsep Mahasiswa secara Keseluruhan antara Kelompok Kontrol dan Eksperimen pada Topik Spektrometri

Peningkatan metakognisi juga diikuti dengan peningkatan pemahaman konsep melalui penerapan praktikum kimia analitik instrumen berbasis masalah tersebut. Livingstone (1997) berpendapat bahwa metakognisi memiliki peranan penting dalam keberhasilan belajar dalam hal ini pemahaman konsep. Oleh karena itu penting untuk mempelajari aktivitas dan pengembangan metakognisi mahasiswa untuk menentukan bagaimana mahasiswa dapat menerapkan sumber-sumber pengetahuannya dengan lebih baik.

Terkait kegiatan laboratorium dengan peningkatan pemahaman konsep dan metakognisi Cooper dkk (2008) menyatakan bahwa dengan pemberian masalah melalui penelitian ilmiah yang diselesaikan di laboratorium kimia, ternyata akan meningkatkan metakognisi dan meningkatkan pemecahan masalah. Selanjutnya Cooper dkk menyatakan bahwa metakognisi adalah dasar dalam memperoleh pemahaman kimia dan kemampuan penyelesaian masalah.

Pelaksanaan pembelajaran untuk kelompok eksperimen diawali pemberian masalah terkait penentuan kadar suatu zat dengan peralatan yang tersedia. Mahasiswa diberi kesempatan untuk menyelesaikan masalah dalam suatu kegiatan proyek penelitian laboratorium melalui penggunaan rujukan baik dari buku, laporan penelitian, maupun akses internet. Pada tahap ini mahasiswa menyadari bahwa tugas yang diberikan membutuhkan banyak referensi, dan akan mengelaborasi informasi yang dibutuhkan. Selanjutnya mempersiapkan proposal penelitian, mahasiswa merancang apa yang akan dipelajari, memikirkan tujuan, serta memilih dan menetapkan prosedur.

Metakognisi yang berkembang pada tahap pelaksanaan penelitian/praktikum di laboratorium adalah menginterpretasi data, menilai pencapaian tujuan, mengevaluasi prosedur yang digunakan, mengatasi kesalahan/hambatan dalam pemecahan masalah, dan mengidentifikasi sumber-sumber kesalahan dari percobaan. Pada tahap penulisan laporan dan presentasi hasil penelitian mahasiswa

akan berusaha mengembangkan strategi dan mengembangkan prosedur, menganalisis efisiensi dan efektifitas prosedur, serta memikirkan proses berpikirnya selama pemecahan masalah.

Dengan demikian, melalui praktikum berbasis masalah menawarkan dan melatih strategi pemecahan masalah yang membuka peluang siswa untuk memonitor, dan mengoreksi/meninjau ulang strategi pemecahan yang kesemuanya termasuk keterampilan metakognitif.

Hasil penelitian yang cukup mutakhir yang mendukung hasil penelitian ini adalah dari Cooper dkk (2008, 2009) yang mendesain dan memvalidasi instrumen berupa kuesioner untuk menilai keterampilan metakognitif yang dinamakan *Metacognitive Activities Inventory* (MCAI). Selanjutnya MCAI yang juga dinamakan laporan penilaian diri hasil validasi dikaitkan dengan penyelesaian masalah kimia perguruan tinggi (analitik-anorganik) serta diikuti instrumen berbasis komputer (instrumen online *Interactive Multimedia Exercise*, IMMEX) yang mampu mendapatkan info strategi solusi pada saat siswa bekerja menyelesaikan masalah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa MCAI (terkait metakognisi) dan kemampuan item respon teori (terkait penguasaan konsep) berkorelasi secara signifikan meskipun koefisien korelasinya tidak terlalu tinggi.

### **Tanggapan mahasiswa**

Berdasarkan hasil kuesioner tanggapan mahasiswa kelompok eksperimen, ternyata jawaban setuju (S) memiliki persentasi yang paling tinggi, yakni 67,89 %, diikuti sangat setuju (SS). Hasil secara keseluruhan berturut-turut sebagai berikut: sangat setuju (SS) 23,77 %; setuju (S) = 67,89 %, tidak berpendapat (TP) = 7,20 %, dan TS 1,14 %. Kendala yang dihadapi mahasiswa melalui wawancara tidak terstruktur pada penerapan pembelajaran berbasis masalah ini yakni harus sering konsultasi dengan dosen, sehingga membutuhkan pengaturan waktu selain jadwal resmi. Walaupun demikian berdasarkan hasil kuesioner, mahasiswa merasa telah me-

lakukan penelitian yang menyenangkan, dan berharap dapat diterapkan pada praktikum lainnya. Pengalaman dalam praktikum berbasis masalah ini sangat bermanfaat untuk mengembangkan pembelajaran di SMA nanti

## SIMPULAN DAN SARAN

Pembelajaran praktikum kimia analitik instrumen berbasis masalah pada materi spektrometri UV-Vis meningkatkan metakognisi dan pemahaman konsep yang lebih baik daripada pembelajaran praktikum yang sudah baku.

Rekomendasi yang disarankan adalah perlu peningkatan bimbingan yang lebih efektif, serta perlu disusun asesmen metakognisi secara komprehensif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adami, G. A. (2006). New Project-Based Lab for Undergraduate Environmental and Analytical Chemistry. *Journal of Chemical Education*. 83, (2), -pp. 15-21.
- Amarasiriwardena, D. (2007). Teaching Analytical Atomic Spectroscopy Advances In An Environmental Chemistry Class Using A Project-Based Laboratory Approach: Investigation Of Lead And Arsenic Distributions In A Lead Arsenate Contaminated Apple Orchard. *ABCS of Teaching Analytical Science*. 80, (4), pp. 151-156.
- Anderson, L.W, & Krathwol, D.R. (eds). (2001). *A Taxonomy for Learning Teaching and Assessing. A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Cooper, M. Santiago, S. (2008). Design and Validation of an Instrument to Assess Metacognitive Skillfulness. *Journal of Chemical Education*. Vol. 86 No. 2. [Online]. Diakses tanggal 8 Februari 2008 dari [www.JJCE.DivCHED.org](http://www.JJCE.DivCHED.org).
- Costa, A.L. (ed). (1985). *Developing Minds, A Resource Book for Teaching Thinking*. Alexandria: ASCD.
- Haryani, S. (2008). Analisis Pelaksanaan dan Hasil Belajar Praktikum Kimia Analitik Instrumen. *Makalah* diseminarkan di UNS.
- Haryani, S. (2009). Analisis Kelemahan Eksplanasi Mahasiswa dan Kaitannya dengan Pengembangan Metakognisi dalam Praktikum Kimia Analitik Instrumen. *Makalah* diseminarkan di UNS.
- Hodson, D. (1996). Practical Work and School Science. Exploring Some Directions for Change. *International Journal of Science Education*. 4, (11), pp. 541-543.
- Hollingword, R. dan McLoughlin. (2002). *The Development of Metacognitive Skills among First Year Science Students*. [Online]. Diakses tanggal 5 Maret 2009 dari <http://www.fyhe.Qut.edu.au/FYHE-Previous/Papers/HollingworthPaper.doc>.
- A. Livingston, J.A. (1997). *Metacognition: An Overview*. State University of New York at Buffalo. Unpublished manuscript.
- Marzano, R.J; Brandt, R.S; Hughes, C.S; Jones, B.F; Presseisen, B.Z; Rankin, S.C; Suhor . (1988). *Dimensions of Thinking: Framework for Curriculum and Instruction*. CUSA: ASCD.
- McGregor, D. (2007). *Developing Thinking; Developing Learning: A Guide to Thinking Skills in Education*. Berkshire: Open University Press.
- McDermott. (1990). A Perspective on Teacher Preparation in Physics and Other Sciences. *American Journal of Physics*. 58, (8), pp. 23-27.
- Pasha, J.A. (2006). A Procedural Problem in Laboratory Teaching: Experiment and Explanation, or Vice-versa? *Journal of Chemical Education*: 83, (1), pp. 11-17.
- Shamford .edu. (2003). Problem Based Learning. [online]. Diakses tanggal 6 April 2007 dari <http://www.samford.edu/pbl>.
- Savery, J. R. & Duffy, T., M. (1991). "Problem-Based Learning: An Instructional Model and Its Constructivist Framework." *Constructivist Learning Environments*. 135-148.
- Tan, O.S. (2004). *Enhancing Thinking Problem Based Learning Approached*. Singapura: Thomson.