PENINGKATAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS BAGI MAHASISWA MELALUI PERKULIAHAN PRAKTIKUM KIMIA ANALISIS INSTRUMEN BERBASIS INKUIRI

Saptorini
Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang
Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229

ABSTRAK

This research was aimed to improve the generic skill (observation, sense of scale, causality, logical frame, and logical inference) of students. The research was conducted by using education research and development design. The data were collected by test, questionnaire, and observation sheets. The subject of research was fourth semester students of chemistry education programme of educational institute of Central Java. Achievement of generic skill enhancement was evaluated by written exam, deed test, work observation, and students' work results. The result of research showed the significant enhancement of the whole developed aspects. The success was shown also by the students' positive attitude response.

Key words*: science generic skill; instrument analytical chemistry*

PENDAHULUAN

Peningkatan kualitas proses dan hasil pembelajaran terkait kinerja ilmiah adalah sangat penting, karena sesuai Keputusan Mendiknas nomer 017/U/2003, praktikum kimia telah diujikan dalam ujian nasional tahun 2006 yang naskah soalnya disiapkan oleh pihak sekolah. Pertanyaannya, bagaimana guru dapat melakukan ujian praktikum jika selama kegiatan perkuliahan di LPTK tidak dibekali kemampuan merancang, melaksanakan praktikum kimia berbasis inkuiri serta ketrampilan generik sebagai kemampuan yang sangat esensial dalam kegiatan di laboratorium?

Pembelajaran kimia dikelola oleh guru kimia, karena itu guru kimia perlu memiliki kemampuan merancang kegiatan laboratorium inkuiri dan menerapkannya pada proses pembelajaran. Ada dugaan bahwa kemampuan guru dalam merancang kegiatan laboratorium inkuiri masih rendah, sehingga sebagian besar mereka tidak melaksanakan kegiatan itu dalam pembelajarannya. Sehubungan dengan hal itu , para calon guru kimia perlu dibina untuk menguasai model pembelajaran kimia berbasis inkuiri, agar kelak bila telah menjadi guru dapat menularkan kemampuannya tersebut kepada para siswanya.

Pengalaman empiris selama mengajar praktikum kimia analisis instrumen menunjukkan setiap mengoreksi hasil laporan, sering ditemukan mahasiswa tidak mampu menginterpretasi data percobaan, ketepatan dalam menyampaikan pembahasan dari hasil pengamatan yang telah dilakukan dihubungkan dengan teori, kegiatan praktikum yang dilaksanakan masih bersifat verifikasi, yaitu membuktikan konsep atau prinsip yang telah dibahas dalam pembelajaran yang tentu saja akan berdampak pada ketidaktepatan dalam menyusun dan merumuskan kesimpulan dari suatu praktikum. Hal tersebut dimungkinkan terjadi, karena pembelajaran kimia di LPTK masih mengisyaratkan pendekatan yang bersifat teoritik-akademik dan dirasa kurang mendukung keterampilan berpikir mahasiswa, sehingga berdampak kualitas pembelajaran kurang bermakna serta menyentuh akar permasalahan pembelajaran di kelas maupun ketika melakukan praktikum di Laboratorium. Praktikum yang bersifat verifikasi ini menurut beberapa ahli tidak banyak membantu mengembangkan ketrampilan berfikir. Adapun kegiatan laboratorium yang mestinya dilakukan adalah kegiatan laboratorium inkuiri yang memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi gejala dan merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mendesain dan melaksanakan cara pengujian hipotesis, mengorganisasikan dan menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikannya.

Dalam penelitian ini dikembangkan suatu inovasi model pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan generik sains bagi mahasiswa calon guru kimia melalui perkuliahan kimia analisis instrumen berbasis inkuiri. Pengertian keterampilan generik sains adalah sebagai kemampuan dasar yang bersifat umum, fleksibel dan berorientasi sebagai bekal mempelajari ilmu pengetahuan yang lebih tinggi atau melayani tugas-tugas bidang ilmu/pekerjaan yang lebih luas, yaitu tidak hanya sesuai bidang keahliannya tetapi juga bidang lain (Brotosiswojo, 2001; Bailey, 2003). Keterampilan generik sains meliputi kemahiran pada (a) pengamatan, (b) *sense of scale*, (c) bahasa simbolik, (d) *logical frame*, (e) konsistensi logis, (f) hukum sebab akibat, (g) pemodelan, (h) Inferensi logika dan (i) abstraksi.

Tanpa mengesampingkan ketrampilan generik yang lain, maka kemahiran mahasiswa calon guru kimia dalam pengamatan langsung dan tak langsung, *sence of scale* sebab-akibat, *logical frame* dan *logical inference* sangat penting terutama terkait dengan kerja ilmiah yang dalam kurikulum 2004 Kimia SMA mendapat perhatian khusus. Selain itu berdasarkan pengamatan peneliti selama mengampu mata kuliah praktikum Kimia Analisis Instrumen, kelima ketrampilan generik tersebut masih sangat memprihatinkan. Kesalahan-kesalahan yang sering dijumpai pada mahasiswa calon guru dalam pelaksanaan kegiatan laboratorium antara lain mahasiswa sering salah dalam merumuskan kesimpulan dari hasil suatu praktikum kimia, serta ketidakmampuannya dalam menetapkan konsep, teori, prinsip, dan aturan-aturan yang mendasari suatu praktikum kimia. Hal ini juga terjadi pada praktikum kimia analisis instrumen, dimana pada praktikum potensiometri misalnya, sering sekali mahasiswa salah menyimpulkan, biasanya pada pembahasan mereka hanya memaparkan hasil pengamatan dan perhitungan, tanpa melalui keterampilan berpikir secara analisis dan sistematis mengapa hal itu bisa terjadi, apakah sesuai dengan teori, kalau tidak apa sebabnya? Berdasarkan beberapa kekeliruan yang seringkali dibuat oleh para mahasiswa di atas, maka suatu upaya peningkatan pembelajaran praktikum Kimia Analisis Instrumen berbasis inkuiri dalam hal pengamatan, *sence of scale* sebab-akibat, *logical frame* dan *logical inference* bagi mahasiswa calon guru kimia harus segera diatasi.

Dengan demikian rumusan masalah dari penelitian ini adalah: Bagaimanakah meningkatkan ketrampilan generik terkait pengamatan, *sense of scale*, sebab-akibat, *logical frame* dan *logical inference* bagi mahasiswa calon guru kimia melalui perkuliahan praktikum Kimia Analisis Instrumen berbasis inkuiri. Adapun tujuan dari penelitian ini meningkatkan kualitas proses dan hasil pembelajaran mahasiswa calon guru kimia berkaitan dengan ketrampilan generik pengamatan, *sense of scale* ,sebab-akibat, *logical frame* dan *logical inference* dan dihasilkannya perangkat lunak (*software*) berupa rancangan bahan perkuliahan, SAP, instrumen proses dan hasil pembelajaran serta lembar kegiatan mahasiswa terkait dengan praktikum Kimia Analisis Instrumen berbasis inkuiri.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, sebagai subjek penelitian adalah mahasiswa prodi pendidikan kimia yang mengambil mata kuliah praktikum kimia analisis instrumen di sebuah LPTK di Jawa Tengah sejumlah 43 mahasiswa.

Penelitian ini melalui pendekatan *research and development* (Gall & Borg, 1987) yang digunakan untuk pengembangan model pembelajaran kimia berorientasi ketrampilan generik sebagai upaya peningkatan efektivitas dan kualitas pembelajaran praktikum kimia analisis instrumen. Dengan demikian bentuk keluaran dari penelitian ini berupa seperangkat *software model pembelajaran* kimia berorientasi ketrampilan generik melalui perkuliahan praktikum kimia analisis instrumen

Adapun bentuk tindakan untuk meningkatkan ketrampilan generik (pengamatan, *sense of scale* sebab-akibat*, logical frame* dan *logical inference*) melalui perkuliahan praktikum Kimia Analisis Instrumen berbasis inkuiri mengikuti tahapan sebagai berikut:

Langkah 1: menetapkan tujuan umum penelitian berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang dilakukan melalui kajian teoritis (studi literatur) dan analisis terhadap kurikulum prodi pendidikan kimia UNNES, dalam hal ini berkaitan dengan topik praktikum Kimia Analisis Instrumen yang mampu menumbuhkan ketrampilan generik yang ditetapkan.

Langkah 2: menetapkan ketrampilan generik yang akan dikembangkan beserta indikator, alat evaluasi, kemudian dirancang praktikum Kimia Analisis Instrumen berbasis inkuiri untuk menumbuhkan ketrampilan generik (pengamatan, *sense of scale* sebab-akibat, *logical frame* dan *logical inference*).

Langkah 3: Uji coba instrumen evaluasi meliputi lembar observasi untuk tes perbuatan, lembar penilaian kemampuan merencanakan percobaan, lembar penilaian hasil rancangan, lembar penilaian laporan kegiatan laboratorium berbasis inkuiri untuk mengungkap ketercapaian ketrampilan generik sesuai indikator yang telah ditetapkan.

Langkah 4: Merancang bahan perkuliahan (SAP) berdasarkan hasil langkah 1-4 , juga instrumen proses dan hasil pembelajaran, lembar kegiatan mahasiswa, petunjuk praktikum Kimia Analisis Instrumen berbasis inkuiri dan petunjuk pembuatan laporan.

Langkah 5: Melakukan validasi terhadap seperangkat bahan pembelajaran di atas, dianalisis , dilakukan perbaikan jika ada kekurangan, jika sudah baik baru diterapkan dalam penelitian.

Instrumen yang digunakan dalam pengambilan data berupa soal pretes dan postes dengan bentuk soal pilihan benar salah diikuti alasan atas jawaban; sedangkan instrumen nontes berupa angket untuk mengungkapkan prakondisi mahasiswa dalam mempersiapkan perkuliahan praktikum kimia analisis instrumen siswa terhadap model pembelajaran. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini disusun oleh peneliti; sedangkan untuk menguji validitas instrumen dikonsultasikan dengan pakar.

Data berupa skor kemampuan generik yang diperoleh subjek penelitian dianalisis secara deskriptif. Data mengenai proses pembelajaran, tanggapan mahasiswa dan dosen terhadap proses pembelajaran dan kendala-kendala yang ditemui dalam proses pembelajaran dianalisis secara analitik-kualitatif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Kegiatan Laboratorium Inkuiri

Pada awal kegiatan , dosen memunculkan pertanyaan yang membangkitkan keinginan mahasiswa untuk menyelidiki jawabannya. Selanjutnya mahasiswa dibimbing melalui pertanyaan-pertanyaan dalam LKM untuk merencanakan prosedur percobaan yang meliputi langkah : memikirkan hipotesis dari setiap pertanyaan, memikirkan percobaan untuk menguji setiap hipotesis (termasuk mengidentifikasikan variabel dan langkah kerja untuk pengumpulan data) dan memperkirakan hasil yang diharapkan jika percobaan itu direalisasikan.

Jawaban semua pertanyaan tersebut, dibuat dalam bentuk rancangan percobaan oleh masing-masing kelompok mahasiswa dipresentasikan di depan kelompok lainnya, untuk mendapatkan berbagai masukan maupun dimintakan penjelasannya. Jika mahasiswa dapat menjawab semua pertanyaan itu dan memungkinkan untuk diaplikasikan , maka mereka dapat melanjutkan percobaan dengan prosedur yang telah dirancangnya sendiri. Tahap berikutnya mahasiswa menyusun rancangan kegiatan laboratorium inkuiri dan mengujicobakannya sendiri, kemudian mengimplementasikan rancangan itu pada kelompok lain.

Hasil rancangan itu dievaluasi dengan mangacu pada 8 aspek kemampuan yang diperlukan dalam merancang kegiatan laboratorium inkuiri, dengan kategori pencapaian tinggi untuk semua kelompok. Hasil tersebut menjadi indikator bahwa percobaan inkuiri yang telah dikerjakannya dapat membekali kemampuan mahasiswa dalam merancang kegiatan laboratorium inkuiri. Interpretasi ini didukung oleh pendapat sebagian besar mahasiswa yang menyatakan bahwa pengalaman mengerjakan kegiatan laboratorium berbasis inkuiri sangat membantu dalam memahami dan memberikan gambaran yang lebih jelas tentang kegiatan laboratorium inkuiri. Informasi lain juga menunjukkan bahwa tingginya kemampuan merancang mahasiswa kemungkinan besar didukung oleh tingginya ketertarikan mahasiswa untuk mempelajari kegiatan laboratorium inkuiri , karena berbeda dengan kegiatan laboratorium yang selama ini dijalani . Dengan demikian , persoalan yang harus dipikirkan pada penerapan perkuliahan ini adalah bagaimana membuat pertanyaan agar mahasiswa benar-benar merasa terlibat dalam kegiatan inkuiri ilmiah, sehingga mereka dapat merasakan sendiri keunggulan dari kegiatan laboratorium itu.

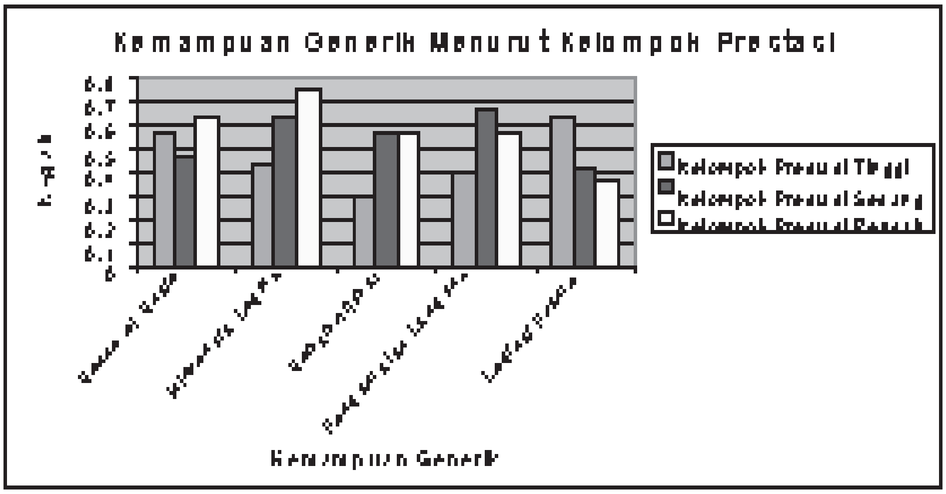
Peningkatan Ketrampilan Generik Mahasiswa Calon Guru Kimia

Pada penelitian ini diungkap 5 (lima) ketrampilan generik pada mahasiswa setelah pembelajaran berlangsung, Keterampilan generik yang diungkap meliputi (a) pengamatan langsung, (b) kesadaran tentang skala, (c) inferensi logika, (d) *logical frame* dan (e)sebab akibat .

Dalam analisis data, dilakukan pengelompokkan mahasiswa ke dalam kategori prestasi tinggi, sedang dan rendah yang didasarkan pada IPK semester sebelumnya. Berdasarkan data IPK mahasiswa , diperoleh data bahwa terdapat 7 mahasiswa yang masuk pada kelompok prestasi tinggi, 16 mahasiswa dalam kelompok prestasi sedang dan 7 mahasiswa dalam kelompok prestasi rendah.

Skor rerata dari setiap kemampuan generik disajikan pada gambar 1. Berdasarkan gambar 1, terlihat bahwa semua ketrampilan generik yang diamati hampir semuanya hanya mencapai tingkat capaian sedang, kecuali inferensia logika pada kelompok prestasi rendah dapat mencapai tingkat capaian tinggi. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Sudarmin (2006) yang menyatakan kemampuan generik yang menuntut keterampilan berpikir tingkat tinggi, berabstraksi, dan mencari pola aturan suatu fenomena gejala alam umumnya memiliki tingkat pencapaian cenderung cukup dan rendah.

calon guru kimia. Keterampilan generik *logical frame* dan hukum sebab akibat dengan N-gain sedang, berarti menunjukkan juga bahwa konsep kimia analisis instrumen untuk mengembangkan keterampilan generik *logical frame* dan hukum sebab akibat seperti hubungan antara absorbansi dan konsentrasi senyawa, hubungan antara potensial dan daya hantar listrik dengan konsentrasi belum terkuasai dengan baik oleh calon guru kimia.



Keterangan :

A . Pengamatan langsung dan tak langsung B. Sense of scale

C . Hukum sebab akibat D . Logical frame

E . Logical inference

Gambar [illegible]. Harga N-gain untuk Setiap Keterampilan Generik

Bila ditinjau dari dari N-gain-nya, keterampilan generik *logical frame* dan hukum sebab akibat memiliki harga N-gain terkecil dan berarti keterampilan generik ini belum terkembangkan dengan baik, hal ini dilihat dari harga N-gain yang menunjukkan harga N-gain sedang yaitu 0,47 dan 0,48. Hasil temuan ini berarti model pembelajaran praktikum kimia analisis instrumen berbasis inkuiri untuk mengembangkan keterampilan generik sains belum mampu secara optimal untuk mengembangkan keterampilan berpikir *logical frame* dan hukum sebab akibat

Keterampilan generik hukum sebab akibat menurut kategori Brotosiswojo (2001) sebagai keterampilan generik dalam kategori sedang atau cukup sulit dikembangkan. Hasil temuan ini menunjukkan peningkatan harga N-gain kelompok prestasi rendah dan sedang lebih baik daripada kelompok prestasi tinggi, hal ini dimungkinkan karena perbedaan pemahaman aturan, hukum, atau prinsip dari kelompok prestasi tinggi dan rendah. Hartono (2006) menyatakan keterampilan berpikir hukum sebab akibat berkaitan menghubungkan dua atau lebih hukum, teori, dan prinsip dengan suatu fenomena alam masih pada tingkat keterampilan berpikir dasar. Temuan ini wajar, jika kelompok prestasi rendah dan sedang N-gainnya tinggi sebab kelompok prestasi tinggi, awalnya telah memiliki skor pretes tinggi, sehingga peningkatan skornya untuk gain lebih tinggi sulit.

Keterampilan generik inferensi logika mencapai nilai N-gain rata-rata tertinggi dari keempat ketrampilan generik lainnya dan juga diketahui dari ketiga kelompok prestasi ditemukan bahwa kelompok prestasi rendah mencapai N-gain tertinggi yaitu 0,75 yang berarti skor pencapaian tinggi. Untuk nilai N-gain terendah adalah kelompok prestasi tinggi yaitu 0,43. Hasil temuan ini tidak sesuai dengan Brotosiswojo (2001) yang menempatkan inferensi logika termasuk sulit terkembangkan, sebab inferensi logika Seharusnya kelompok prestasi tinggi lebih baik daripada kedua kelompok prestasi lain, namun pada kenyataannya kelompok prestasi rendah dapat mengalami peningkatan yang cukup signifikan, karena dalam pre tes belum memahami setelah melaksanakan pembelajaran, para mahasiswa kelompok prestasi rendah dan sedang semakin mudah dalam mengembangkan ketrampilan generik, sedangkan untuk kelompok prestasi tinggi N-gain nya paling rendah karena nilai pre tes sudah cukup tinggi sehingga tidak memungkinkan untuk terjadi peningkatan yang tinggi.

Dari hasil penelitian ini juga diketemukan pola yang kelihatan berbeda dengan yang dikemukakan Brotosiswojo (2001) yaitu keterampilan generik untuk pengamatan langsung dan tak langsung. Keterampilan generik pengamatan langsung dan tak langsung termasuk kategori mudah dikuasai menurut kategori Brotosiswojo. Kenyataannya hasil penelitian ini adalah keterampilan generik untuk pengamatan langsung dan tak langsung sulit terkembangkan (N-gain = 0,54). Hal ini disebabkan tuntutan dari hasil penelitian ini tidak sebatas kemampuan melihat (*observer*), tetapi dituntut kecermatan dan kemampuan menganalisis hasil pengamatan, mengintegrasikan hasil pengamatan, kemampuan sintesis dalam merumuskan kesimpulan, serta mempresentasikan hasil pengamatan. Sejumlah kriteria dan indikator capaian dari keterampilan generik pengamatan langsung dan tak langsung tersebut mengacu pada kompetensi dasar yang semestinya dikuasai oleh guru pemula (SKGP) guru kimia tahun 2004 dan KTSP untuk mata pelajaran kimia.

Berdasarkan hasil temuan penelitian terlihat bahwa model pembelajaran Praktikum Kimia Analisis Instrumen berbasis inkuiri dalam penelitian ini dapat meningkatkan kemampuan generik mahasiswa dari kelompok prestasi tinggi dengan Ngain rata-rata 0,47, kelompok prestasi sedang dengan Ngain rata-rata 0,55 dan kelompok prestasi rendah 0,57. Jadi Ngain rata-rata untuk seluruh kelompok prestasi 0,53. Peningkatan keseluruhan kemampuan generik mahasiswa dalam penelitian ini dimaknai menurut kategorisasi Hake (1988) . Menurut kartegorisasi Hake, peningkatan kemampuan generik secara klasikal yang mencapai Ngain 50% termasuk dalam kategori sedang. Ini menunjukkan bahwa model pembelajaran praktikum kimia analisis instrumen dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa baik dari kelompok prestasi tinggi, sedang maupun rendah.

Apabila dilihat secara individual dari 43 mahasiswa yang menjadi subyek penelitian, terdapat 13 mahasiswa tergolong mengalami peningkatan yang tinggi, 24 mahasiswa tergolong mengalami peningkatan sedang, dan ada 6 mahasiswa yang mengalami peningkatan rendah. Ini dapat diartikan ada 6 mahasiswa yang kurang dapat memanfaatkan model pembelajaran praktikum kimia analisis instrumen berbasis inkuiri dalam penelitian ini. Keadaan ini menunjukkan bahwa sekalipun model pembelajaran praktikum kimia analisis instrumen berbasis inkuiri dalam penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk mahasiswa tetapi masih diperlukan perbaikan-perbaikan agar seluruh mahasiswa dapat memperoleh manfaat yang lebih optimal.

Dengan memperhatikan sebaran 9 mahasiswa yang mengalami peningkatan kemampuan generik kategori tinggi, yang terdiri dari 4 mahasiswa kelompok prestasi tinggi, 4 mahasiswa kelompok prestasi sedang dan 1 mahasiswa kelompok prestasi rendah, maka dapat dikatakan bahwa mahasiswa kelompok prestasi tinggi dan sedang lebih dapat memanfaatkan model pembelajaran ini dibanding mahasiswa kelompok prestasi rendah. Keadaan ini wajar mengingat mahasiswa kelompok prestasi tinggi dan sedang memiliki bekal pengetahuan atau ketrampilan berpikir yang lebih baik daripada mahasiswa kelompok prestasi rendah.

Dengan memperhatikan sebaran 6 mahasiswa kelompok prestasi rendah, yang terdiri dari 3 mahasiswa kelompok prestasi rendah, dan 3 mahasiswa kelompok prestasi sedang, maka dapat dikatakan bahwa jumlah mahasiswa yang kurang mampu memanfaatkan model pembelajaran praktikum kimia analisis instrumen berbasis inkuiri berasal dari kelompok prestasi sedang dan rendah. Hal ini dapat dipahami mengingat untuk dapat belajar dengan baik diperlukan bekal pengetahuan yang cukup, sementara mahasiswa kelompok prestasi rendah dan sebagian kelompok prestasi sedang memiliki bekal pengetahuan awal yang relatif lebih rendah dibandingkan sebagian besar mahasiswa dari kelompok prestasi sedang dan tinggi. Hasil uji t dan tingkat capaian masing-masing kemampuan generik menurut kelompok prestasi disajikan dalam Tabel 1.

Berdasarkan tabel 1, terlihat bahwa semua ketrampilan generik yang diamati mencapai tingkat capaian sedang. Hasil penelitian sesuai dengan hasil penelitian Sudarmin (2006) yang menyatakan kemampuan generik yang menuntut keterampilan berpikir tingkat tinggi, berabstraksi, dan mencari pola aturan suatu fenomena gejala alam umumnya memiliki tingkat pencapaian cenderung cukup dan rendah. Harga N-gain untuk setiap keterampilan generik disajikan dalam Gambar 1.

Hasil penelitian ini diketemukan pula suatu pola yang kelihatan berbeda dengan yang dikemukakan Brotosiswojo (2001) yaitu keterampilan generik untuk pengamatan langsung dan tak langsung. Keterampilan generik pengamatan langsung dan tak langsung termasuk kategori mudah dikuasai menurut kategori Brotosiswojo. Kenyataannya hasil penelitian ini adalah keterampilan generik untuk pengamatan langsung dan tak langsung sulit terkembangkan. Hal ini disebabkan tuntutan dari hasil penelitian ini tidak sebatas kemampuan melihat (*observer*), tetapi dituntut kecermatan dan kemampuan menganalisis hasil pengamatan, mengintegrasikan hasil pengamatan, kemampuan sintesis dalam merumuskan kesimpulan, serta mempresentasikan hasil pengamatan. Sejumlah kriteria dan indikator capaian dari keterampilan generik pengamatan langsung dan tak langsung tersebut mengacu pada kompetensi dasar yang semestinya dikuasai oleh guru pemula (SKGP) guru kimia tahun 2004 dan KTSP untuk mata pelajaran kimia.

Tanggapan Mahasiswa terhadap Pembelajaran Praktikum Kimia Analisis Instrumen Berbasis Inkuiri

Dari rata-rata skor tanggapan mahasiswa

Tabel 1. Hasil uji t dan tingkat capaian kemampuan generik menurut kelompok prestasi

Kelompok Prestasi	Kemampuan Generik	Rerata Pretes	Rerata postes	g	g_n	t	Capaian
Tinggi	*Sense of scale*	81	86	5	0,56	Sig	Sedang
	Inferensi Logika	83	86	3	0,43	Sig	Sedang
	Sebab akibat	84	87	3	0,30	Sig	Sedang
	Pengamatan langsung	85	87	2	0,40	Sig	Sedang
	Logical Frame	76	83	7	0,64	Sig	Sedang
Sedang	*Sense of scale*	80	87	7	0,47	Sig	Sedang
	Inferensi Logika	77	84	7	0,64	Sig	Sedang
	Sebab akibat	78	83	5	0,56	Sig	Sedang
	Pengamatan langsung	81	87	6	0,67	Sig	Sedang
	Logical Frame	77	82	5	0,42	Sig	Sedang
Rendah	*Sense of scale*	71	81	10	0,63	Sig	Sedang
	Inferensi Logika	68	77	9	0,75	Sig	Tinggi
	Sebab akibat	73	81	8	0,57	Sig	Sedang
	Pengamatan langsung	71	80	9	0,56	Sig	Sedang
	Logical Frame	65	77	8	0,36	Sig	Sedang

terhadap pembelajaran praktikum kimia analisis instrumen berbasis inkuiri yang dikembangkan dapat dikatakan bahwa respon mahasiswa selama perkuliahan cenderung positif. Aspek yang memperoleh skor tanggapan paling tinggi adalah aspek pengaktifan mahasiswa melalui pertanyaan. Tingginya skor pada aspek ini dikarenakan dosen selalu memancing mahasiswa jawaban yang menimbulkan pertanyaan baru yang perlu jawaban baru. Pertanyaan mahasiswa relatif banyak karena hampir semua mahasiswa mencoba mencari jawaban bila ditemukan hal-hal yang baru.

Aspek lain yang juga tinggi adalah mahasiswa merasa terlibat dalam semua proses pembelajaran secara aktif dan mahasiswa merasa belajar bagaimana berpikir tentang apa yang mereka lakukan, sehingga mahasiswa merasa memiliki pemahaman yang lebih bertahan lama dan memiliki kemampuan berpikir generik sains.

Kendala dalam Mewujudkan Pembelajaran Praktikum Kimia Analisis Instrumen Berbasis Inkuiri

Pembelajaran praktikum kimia analisis instrumen dalam penelitian ini untuk mengembangkan keterampilan generik sains bagi calon guru kimia, walaupun telah dirancang secara baik dengan pertimbangan situasi dan kelas, tetapi dari pengamatan selama penelitian masih terdapat beberapa keterbatasan. Berikut terdapat sejumlah kendala dalam penerapan Pembelajaran Praktikum Kimia Analisis Instrumen Berbasis Inkuiri yang telah dikembangkan yaitu (a) pembelajaran ini lebih efektif jika jumlah peserta yang tidak begitu banyak (b) memerlukan lebih banyak waktu belajar dengan jumlah yang cukup dibandingkan dengan praktikum model verifikasi, jadi tidak mungkin melaksanakan pembelajaran model ini untuk semua topik, tetapi harus dipilih topik-topik tertentu saja (c) pada saat merancang kegiatan laboratorium dan mengujicobakan hasilnya, mahasiswa sering menjumpai kendala yang diakibatkan oleh ketersediaan alat dan bahan laboratorium yang kurang mendukung.

Keunggulan Model Pembelajaran Praktikum Kimia Analisis Instrumen Berbasis Inkuiri

Pada penerapan pembelajaran praktikum kimia analisis instrumen berbasis inkuiri dalam pelaksanaan penelitian ditemukan beberapa keunggulan yaitu (a) dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan penguasaan konsep kimia analisis instrumen dan keterampilan generik sains bagi calon guru kimia, (b) mengkondisikan mahasiswa selalu aktif berpikir, karena pembelajarannya berpusat aktivitas mahasiswa.

Pada pelaksanaan pembelajaran praktikum kimia analisis instrumen berbasis inkuiri yang berpusat aktivitas mahasiswa diharapkan mahasiswa secara terus menerus selalu memupuk keterampilan berpikir secara teratur, hal ini merupakan perangkat handal untuk dapat menyelesaikan masalah. Jika dikaitkan dengan tugas mahasiswa sebagai calon guru kimia, maka dapat dikatakan sangat relevan, karena mereka tidak hanya mendengar ceramah, atau sekedar melihat, tetapi mereka me-ngalami sendiri pembelajaran berorientasi keterampilan generik sains. Ini merupakan bekal yang berguna bagi para calon guru kimia karena di sekolah kelak, mereka harus menemukan kualitas pembelajaran kimia lebih baik dan bermakna.

SIMPULAN

Penerapan model pembelajaran praktikum kimia analisis instrumen berbasis inkuiri mampu meningkatkan penguasaan keterampilan generik sains calon guru kimia sampai pada tingkat pencapaian harga N-gain kategori tinggi dan sedang. Keterampilan generik logical frame dan hukum sebab akibat memiliki harga N-gain terkecil dan berarti keterampilan generik ini belum terkembangkan dengan baik. Hasil temuan ini berarti model pembelajaran praktikum kimia analisis instrumen berbasis inkuiri untuk mengembangkan keterampilan generik sains belum mampu secara optimal untuk mengembangkan keterampilan berpikir *logical frame* dan hukum sebab akibat calon guru kimia.

DAFTAR PUSTAKA

Bailey, P.T. (2001). *Teaching Chemist to Communicate? Not my job*. U.Chem Educ .2001.580. [on line] tersedia: http // www. uea.uk/ che/ppds.[2 Juni 2004).

Brotosiswojo, B.S. (2001*). Hakekat Pembelajaran MIPA dan Kiat Pembelajaran Kimia di Perguruan Tinggi*. Jakarta: PAU-PPAI

Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). (2006). *Kurikulum tingkat satuan pendidikan mata pelajaran Kimia SMA.* Jakarta: Depdiknas.

Gall, M.D, and Borg, W.R. (1987). *Educational Research for Education to Theory and* Me-thods. Boston: Allyn and Bacon, Inc.

Hartono.2005. *Pembelajaran Fisika Moderen Berorientasi Kemampuan Generik* Disertasi Pend. IPA. Sekolah Pascasarjana UPI Bandung

Sudarmin. (2006). *Pengembangan Model Pembelajaran Kimia Organik dan Keterampilan Generik Sains Bagi Calon Guru Kimia*. Disertasi Pend. IPA. Sekolah Pasca Sarjana UPI Bandung. Tidak diterbitkan.

Wiyanto, 2005. *Pengembangan Kemampuan Merancang dan melaksanakan Kegiatan Laboratorium Fisika Berbasis Inkuiri Bagi Siswa Calon Guru*, Rangkuman Disertasi, PPS-UPI, Bandung.