

**PROGRAM PEMBELAJARAN PRAKTIKUM BERBASIS KEMAMPUAN GENERIK
(P3BKG) DAN PROFIL PENCAPAIANNYA
(Studi deskriptif pada Praktikum Fisiologi Tumbuhan Calon Guru Biologi)**

TAUFIK RAHMAN (DOSEN PENDIDIKAN BIOLOGI FPMIPA UPI)
NURYANI Y. RUSTAMAN (DOSEN SPs UPI)
NANA SYAODIH SUKMADINATA (DOSEN SPs UPI)
ANNA POEDJIADI (DOSEN SPs UPI).

ABSTRACT

The descriptive study of the profile program (P3BKG) outcomes included 28 preservice teachers joining plant physiology course. The program incorporated principles of collaboration, modelling, training, scaffolding, articulation, and exploration. Test and observation were employed to collect the data. Data collected in the study were generic abilities related to planning practical work (modelling, inference, cause and effect), doing practical work (observing, modelling, inference, cause and effect, symbolic language), reporting (modelling, inference, cause and effect, symbolic language). Analyses of the data showed that the program significantly promoted biology preservice teachers' generic abilities.

Key words: collaboration, modelling, training, scaffolding, articulation, and exploration, generic ability.

Pendahuluan

Seiring dengan pesatnya perkembangan sains dan teknologi, Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) sebagai lembaga penghasil guru senantiasa berupaya menghasilkan guru masa depan yang profesional. Salah satu tantangan LPTK dalam rangka menyiapkan lulusan menghadapi era baru adalah mencari alternatif pembelajaran yang dapat meningkatkan cara belajar untuk belajar (*learning to learn*) dengan memperhatikan pilar pendidikan yang dicanangkan UNESCO yakni *learning to live together, learning to know, learning to do, learning to be, and learning to think* (Depdiknas, 2001; Muchlis, 2007).

Pembelajaran sains di sekolah Indonesia belum optimal. Laporan *The Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)* tahun 1999 menunjukkan bahwa hasil studi siswa SLTP Indonesia dalam sains berada di bawah Malaysia dan Thailand yakni pada peringkat ke 32 dari 38 negara di Asia, Australia, dan Afrika, dengan skor 435 dari skor total 650. Pada tahun 2003 Indonesia berada pada peringkat ke-36 dari 45 negara peserta dengan skor 420 (Martin, *et al.* 2003; Rustaman, 2006).

Rendahnya hasil pembelajaran sains di sekolah, termasuk biologi, berkaitan dengan mutu pendidikan dan mutu lulusan LPTK. Mutu pendidikan dipengaruhi oleh faktor masukan seperti mahasiswa, sarana prasarana, kurikulum dan dosen, serta dipengaruhi pula oleh faktor proses seperti suasana akademik dan cara pembelajaran. Rendahnya

hasil-hasil pendidikan sains di sekolah-sekolah, diakibatkan oleh banyak faktor, dan salah satunya dapat diakibatkan oleh mutu gurunya. Kurangnya kemampuan guru-guru mengajarkan sains menjadi salah satu penyebab rendahnya kualitas pendidikan sains (Brojonegoro, 1998; Depdiknas, 2002).

Standar Pendidikan Sains Nasional Amerika (NRC,1996) menyarankan bahwa dalam perkuliahan penyiapan guru sains metode mengajar hendaknya lebih memperhatikan pada keterampilan teknik pengambilan keputusan, teori, dan penalaran. Adapun pengembangan profesionalnya harus memberikan pengalaman kepada calon guru berpraktik sehingga dapat membangun pengetahuan, pengertian, dan kecakapan. Dengan demikian untuk pendidikan calon guru sains, pembekalan kemampuan pengambilan keputusan, penguasaan teori, bernalar, dan kerja praktik atau praktikum sangat penting.

Biologi pada hakekatnya terdiri dari produk dan proses. Pembelajaran biologi baik di sekolah maupun di perguruan tinggi tidak cukup hanya teori saja, tetapi memerlukan praktikum. Kenyataan di lapangan tidak sedikit sekolah-sekolah yang dalam pembelajaran biologi tidak menyelenggarakan praktikum. Pembelajaran biologi di sekolah umumnya bersifat teoritis, melalui ceramah, diskusi, dan penyelesaian soal, tanpa eksperimen ataupun demonstrasi (Depdiknas, 2002; Suciati, 2004:13). Kemungkinan sekolah tidak menyelenggarakan praktikum antara lain karena tidak adanya ruang laboratorium dan tidak adanya alat serta bahan praktikum. Kemungkinan lain, karena kurangnya kemampuan, kreativitas, motivasi, dan kinerja guru sehingga guru enggan melakukan praktikum.

Dari hasil penelitian Anggraeni (2001) terungkap, bahwa guru enggan melakukan praktikum disebabkan karena guru kurang mampu melakukan praktikum dan menganggap praktikum banyak menyita waktu dan tenaga. Di samping itu, guru juga kurang mampu merencanakan percobaan, merumuskan tujuan, membuat lembar kerja siswa (LKS), mengelola praktikum, dan menilai praktikum (Wulan, 2003).

Studi pendahuluan pada pembelajaran praktikum biologi di LPTK diperoleh temuan sebagai berikut (Rahman, *et al.*, 2004). Praktikum secara umum disenangi mahasiswa dan dilaksanakan secara terjadwal. Praktikum umumnya menggunakan panduan model resep dan belum optimal mengembangkan kreativitas. Mahasiswa umumnya tidak mempelajari panduan dengan baik ketika akan praktikum. Pada awal praktikum dosen menjelaskan prosedur praktikum secara lengkap. Pembelajaran kurang mengembangkan (tes) kemampuan perencanaan dan pelaporan praktikum. Berkenaan

dengan kemampuan generik, belum ada rincian kemampuan generik dalam biologi serta rincian penerapannya dalam praktikum. Sehubungan dengan hal ini, perlu upaya perbaikan dan pengembangan program pembelajaran praktikum yang sekaligus berkaitan dengan pengembangan kemampuan generik. Dengan demikian dipilih alternatif lain yaitu mengimplementasikan Program Pembelajaran Praktikum Berbasis Kemampuan Generik (P3BKG) dengan mengambil materi fisiologi tumbuhan. Dipilihnya materi tersebut karena materinya bersifat proses, mengandung banyak variabel, sehingga representatif untuk mengembangkan kemampuan generik. Dimilikinya kemampuan generik diharapkan dimilikinya fleksibilitas berpikir dan tingginya kinerja (Gibb, 2002). Permasalahan yang diungkap adalah bagaimana profil kemampuan generik yang dicapai P3BKG? Hal ini dapat memberikan gambaran yang bermanfaat untuk alternatif penggunaan pembelajaran praktikum selanjutnya.

Pembelajaran Praktikum dan Karakteristiknya

Praktikum merupakan bagian tidak terpisahkan dari pembelajaran sains yang bertujuan untuk memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk melakukan pengujian hipotesis atau observasi objek nyata berkaitan dengan konsep atau teori. Praktikum juga diartikan sebagai kerja laboratorium atau kerja praktik yang dilakukan di laboratorium berkaitan dengan bidang ilmu. Adapun praktik dapat didefinisikan sebagai cara melakukan sesuatu atau cara melakukan apa yang tersebut dalam teori (Panen, 1996: 7; Subiyanto, 1988: 83; Rustaman, *et al.*, 2003: 160).

Bentuk praktikum menurut Woolnough (Rustaman, *et al.*, 2003: 162) terdiri atas praktikum yang bersifat latihan, praktikum yang bersifat memberi pengalaman, dan praktikum yang bersifat investigasi atau penyelidikan. Ketiga bentuk praktikum tersebut penting dibekalkan kepada calon guru. Lebih jauh Rustaman, *et al.*, (2003:162-163) merinci masing-masing bentuk praktikum disertai contoh-contohnya.

Praktikum bentuk latihan bertujuan untuk mengembangkan keterampilan dasar, seperti menggunakan alat, mengukur, mengamati (observasi). Contoh praktikum bersifat latihan adalah: berlatih menggunakan mikroskop, berlatih melakukan titrasi, berlatih menggunakan spektrofotometer, berlatih menggunakan kunci determinasi, berlatih merakit perangkat alat praktikum.

Praktikum bentuk pengalaman bertujuan untuk meningkatkan pemahaman materi pelajaran. Contoh praktikum bentuk pengalaman adalah: eksplorasi respons fisiologis sejenis tumbuhan, menumbuhkan dan memelihara tumbuhan atau hewan tertentu,

mempelajari morfologi dan anatomi hewan dan tumbuhan. Pelaksanaannya dapat secara induktif atau deduktif (verifikasi).

Praktikum bentuk investigasi bertujuan untuk mengembangkan kemampuan memecahkan masalah. Pada praktikum ini siswa dituntut dapat bertindak sebagai seorang *scientist* (Rustaman, *et al.*, 2003:162-163). Pelaksanaan praktikum ini dapat menggunakan model inkuiri atau diskoveri, sehingga diperlukan identifikasi masalah, perumusan masalah, hipotesis, perencanaan percobaan, pelaksanaan percobaan, evaluasi hasil percobaan, dan pelaporan hasil percobaan. Contoh materi untuk praktikum bentuk investigasi adalah: penyelidikan faktor-faktor yang mempengaruhi transpirasi, penyelidikan hasil-hasil respirasi pada tumbuhan atau hewan yang berbeda, penyelidikan kadar klorofil pada daun yang memiliki usia berbeda, penyelidikan nilai osmosis jaringan tumbuhan tertentu dari lingkungan yang berbeda.

Berdasarkan uraian di atas, pembelajaran praktikum dapat meliputi verifikasi (observasi, klasifikasi, klarifikasi) dan eksperimen (uji coba, penelitian). Pembelajaran itu sendiri dapat diartikan sebagai upaya interaksi antara dosen dengan mahasiswa agar mahasiswa aktif melakukan proses belajar. Adapun belajar dapat diartikan sebagai suatu proses perubahan perilaku individu akibat suatu pengalaman (Dahar, 1989:11).

Pembelajaran praktikum dapat dilaksanakan dengan model terpisah teori dan model terpadu teori. Model praktikum yang terpisah teori artinya bahwa pelaksanaan pembelajaran praktikum terpisah waktu dan pelaksanaannya dengan pembelajaran teori. Urutan pelaksanaannya mungkin pembelajaran teori dulu atau pembelajaran praktikum dulu. Dalam hal ini ada pembagian waktu khusus untuk pembelajaran teori dan praktikum. Model praktikum terpadu teori terjadi apabila pelaksanaan pembelajaran praktikum dan pembelajaran teori bersama-sama dalam satu waktu yang bersamaan. Dalam hal ini tidak ada pembagian waktu khusus untuk pembelajaran teori dan praktikum (Rahman, *et al.*, 2006; Wahyuni, 1997).

Kemampuan Generik

Kemampuan (*ability*) merupakan hasil interaksi kompleks antara pengetahuan (*knowledge*) dengan keterampilan (*skill*) sehingga untuk penguasaannya diperlukan interaksi berulang kali dan waktu yang relatif lama (Haladyna, 1997:8). Kemampuan generik merupakan kemampuan intelektual hasil perpaduan atau interaksi kompleks antara pengetahuan dan keterampilan. Kemampuan tersebut tidak tergantung pada domain atau disiplin ilmu tetapi mengacu pada "strategi kognitif" (Gibb, 2002). Kemampuan generik merupakan kemampuan yang dapat diterapkan pada berbagai

bidang dan untuk memperolehnya diperlukan waktu yang relatif lama (Drury, 1997). Kemampuan generik juga dikemukakan Broto Siswoyo (2000) sebagai sesuatu yang tertinggal setelah belajar sains. Dengan demikian dapat pula dikatakan bahwa kemampuan generik merupakan strategi kognitif yang dapat berkaitan dengan aspek kognitif, afektif, maupun psikomotor yang dapat dipelajari dan tertinggal dalam diri siswa.

Selain disebut sebagai kemampuan dasar, kemampuan generik disebut juga sebagai kemampuan kunci, kemampuan inti (*core ability*), atau kemampuan esensial. Kemampuan generik meliputi: a) kemampuan komunikasi baik lisan maupun tulisan; b) kemampuan pemecahan masalah; c) kemampuan matematika dan kalkulasi seperti analisis kesalahan dan estimasi; d) kemampuan memperoleh informasi; e) kemampuan teknologi informasi seperti pemrosesan kata, penyimpanan data, dan penggunaan internet; f) kemampuan interpersonal misalnya kemampuan berinteraksi dengan orang lain dan terlibat dalam kerja kelompok tim; dan g) kemampuan studi untuk mengembangkan profesionalisme; h) kemampuan beradaptasi; i) kemampuan berusaha; j) kemampuan berinisiatif; k) kemampuan merencanakan; l) kemampuan mengorganisasi; serta m) kemampuan mengatur diri (Gibb, 2002). Adapun dalam buku Pekerti- MIPA yang ditulis oleh Tim Penulis Pekerti Bidang MIPA, misalnya dalam bidang kimia (Moerwani, *et al.*, 2001), kemampuan generik tersebut dibagi ke dalam kelompok yang meliputi: a) pengamatan langsung; b) pengamatan tak langsung; c) pemahaman tentang skala; d) bahasa simbolik; e) logical frame; e) konsistensi logis; f) hukum sebab akibat; g) pemodelan; h) logical inference; dan i) abstraksi. Belum ada rincian kemampuan generik untuk bidang biologi.

Kemampuan generik dibangun oleh beberapa keterampilan. Jenis utama dari keterampilan generik adalah keterampilan berpikir, strategi belajar, dan keterampilan metakognitif (Moerwani, *et al.*, 2001). Keterampilan berpikir seperti teknik memecahkan masalah, strategi belajar seperti membuat *mnemonik* untuk membantu mengingat sesuatu, dan keterampilan metakognitif seperti memonitor dan merevisi teknik memecahkan masalah atau teknik membuat *mnemonik* (Moerwani, *et al.*, 2001).

Sedikitnya terdapat tiga komponen utama keterampilan generik yakni prosedur, prinsip, dan memorasi atau ingatan. Prosedur mencakup seperangkat langkah yang digunakan untuk melakukan keterampilan. Prinsip berkenaan dengan kemampuan memahami dan menerapkan konsep-konsep tertentu untuk menuntun kapan dan bagaimana suatu langkah atau prosedur (pendekatan) dilakukan, sedangkan memorasi berupa mengingat urutan langkah-langkah (Gibb, 2002; Rahman, 2007: 68).

Penilaian terhadap kemampuan generik dapat dilakukan dengan pendekatan yang berbeda-beda, yaitu: penilaian holistik, portofolio, penilaian pengalaman kerja, dan penilaian dengan tujuan khusus seperti menilai pemecahan masalah. Kemampuan atau keterampilan generik dapat dinilai dalam konteks tugas ‘kerja keseluruhan’ atau dalam unit-unit kompetensi yang terpisah (Gibb, 2002; Rahman, *et al.*, 2006:79).

P3BKG

Program pembelajaran praktikum berbasis kemampuan generik meliputi desain, implementasi dan evaluasi, yang secara keseluruhan dapat dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1 P3BKG

<p><u>Desain</u></p> <p><u>Nama Program</u> Program Pembelajaran Praktikum Berbasis Kemampuan Generik/P3BKG (materi fisiologi tumbuhan).</p> <p><u>Tujuan</u> Setelah pembelajaran praktikum dengan P3BKG, calon guru diharapkan memiliki kemampuan generik perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan praktikum serta mampu berpraktikum (khususnya pada materi praktikum fisiologi tumbuhan) . Kemampuan generik perencanaan berkenaan dengan kemampuan membuat Lembar Perencanaan Pelaksanaan dan Pelaporan Praktikum (LP4) aspek perumusan judul, variabel, tujuan, masalah dan pertanyaan masalah, prinsip dan konsep, hipotesis, alat dan bahan, serta prosedur praktikum. Kemampuan generik pelaksanaan berkenaan dengan kemampuan implementasi rencan praktikum. Kemampuan generik pelaporan praktikum berkenaan dengan kemampuan menyusun LP4 secara keseluruhan yang meliputi rumusan rencana, hasil, pembahasan, kesimpulan, dan saran praktikum.</p> <p><u>Sasaran</u> Mahasiswa calon guru.</p> <p><u>Materi</u> Materi berupa materi praktikum yang dapat disusun ke dalam format LP4, terutama materi yang bersifat proses, memiliki banyak variabel, variabelnya mudah diubah, dan dapat dieksperimenkan. (Materi praktikum fisiologi tumbuhan yang digunakan meliputi topik: Akumulasi hara mineral sel tumbuhan, Imbibisi, Potensial air, Potensial osmosis, Kromatografi, Fotosintesis, Spektrofotometer, Respirasi aerob, Respirasi anaerob).</p> <p><u>Sarana / media</u> Laboratorium, alat dan bahan praktikum, silabus, buku panduan praktikum (fisiologi tumbuhan) model resep atau yang lainnya (panduan model pemecahan masalah atau buku teks), LP4, OHP dan OHT.</p> <p><u>Strategi Pembelajaran</u> Strategi Pembelajaran Praktikum Berbasis Kemampuan Generik, meliputi kolaborasi, pemodelan, pelatihan, <i>scaffolding</i>, artikulasi, dan eksplorasi.</p> <p><u>Pendekatan</u> Pendekatan tujuan.</p> <p><u>Metode</u> - Demonstrasi - Kerja kelompok - Diskusi - Eksperimen - Presentasi - Penugasan</p> <p><u>Prosedur Pembelajaran</u> 1. Kegiatan Awal : persiapan 2. Kegiatan Inti : kolaborasi, pemodelan, pelatihan, <i>scaffolding</i>, artikulasi.</p>

3. Kegiatan Akhir : eksplorasi.
<p>Implementasi</p> <p>1. Kegiatan Awal :</p> <p>Persiapan: Pemberian tugas dari dosen yang berupa instruksi kepada semua kelompok untuk mempersiapkan alat dan bahan, menunjukkan rencana praktikum yang telah dibuat kepada dosen/pembimbing, serta melaksanakan praktikum setelah disetujui dosen.</p> <p>2. Kegiatan Inti :</p> <p>Kolaborasi: klarifikasi dan penetapan rencana praktikum melalui diskusi kelompok mahasiswa dan dosen.</p> <p>Pemodelan: menunjukkan contoh dan cara pengisian LP4 (pada pertemuan pertama), menunjukkan alat dan bahan tertentu atau demonstrasi cara penggunaannya.</p> <p>Pelatihan: berlatih membuat LP4 (terutama pada pertemuan pertama), berlatih menggunakan alat, melaksanakan praktikum sesuai rencana praktikum yang dibuat masing-masing kelompok.</p> <p>Scaffolding: pembimbingan bertahap. Ketika mahasiswa menghadapi permasalahan atau kesulitan dalam praktikum, diinstruksikan untuk didiskusikan terlebih dahulu di dalam kelompok, bila belum terpecahkan atau untuk penguatan baru ditanyakan kepada asisten dan atau dosen.</p> <p>Artikulasi: pemaparan hasil praktikum. Kegiatan meliputi presentasi hasil praktikum oleh kelompok, diskusi kelas, dan <i>reinforcement</i> dosen tentang praktikum.</p> <p>3. Kegiatan Akhir:</p> <p>Eksplorasi: penyelesaian dan penyerahan laporan praktikum kelompok, pembersihan dan penataan ulang alat dan bahan serta ruangan yang telah digunakan, penugasan pembuatan LP4 dan penyiapan alat dahan untuk praktikum berikutnya pada setiap kelompok.</p> <p>Evaluasi</p> <p>1. Evaluasi hasil belajar: tes tertulis kemampuan generik perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan praktikum.</p> <p>2. Evaluasi proses pembelajaran: Observasi <i>performance</i> praktik.</p>

(Rahman, 2007; Rahman, et al. 2006)

Metode Penelitian

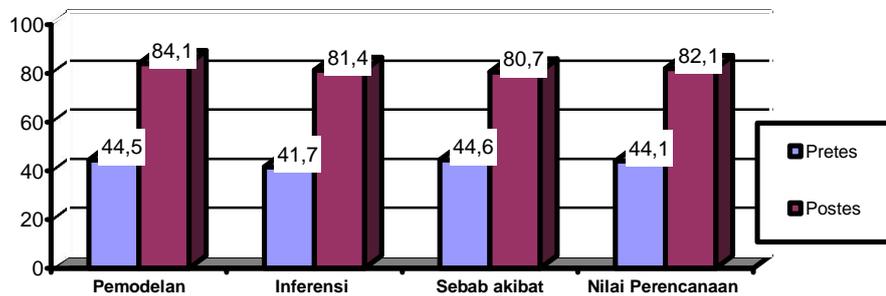
Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, melibatkan subyek sebanyak 28 mahasiswa calon guru biologi semester V suatu LPTK yang mengikuti praktikum fisiologi tumbuhan menggunakan P3BKG. Instrumen yang digunakan berupa tes esai berkaitan dengan kemampuan generik (tes LP4). Di samping itu dilakukan pula observasi *performance* praktikum. Data penelitian berupa data kemampuan generik rerata UTS dan UAS yang meliputi kemampuan generik pemodelan, inferensi logika, sebab akibat, dan bahasa simbolik. Data tersebut dikelompokkan atas kategori sangat rendah (<20), rendah (20 - 40), sedang (40 - 60), tinggi (60 – 80), dan sangat tinggi (>80).

Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Perencanaan Paraktikum

Kemampuan generik yang dapat dijangkau dari perencanaan praktikum meliputi pemodelan, inferensi, dan sebab akibat. Rekapitulasi data rerata nilai pretes-postes kelas

masing-masing kemampuan generik tersebut ditampilkan pada Gambar 1. Hasil uji signifikansi perbedaan pretes dan postes kemampuan perencanaan praktikum ditampilkan pada Tabel 2.



Gambar 1 Grafik Rekapitulasi Rerata Nilai Pretes-Postes Kemampuan Generik Perencanaan Praktikum Kelas Eksperimen dan Kontrol

Tabel 2 Data dan Hasil Uji Statistik Kemampuan Perencanaan Praktikum Kelas Eksperimen dan Kontrol

Perencanaan Praktikum	N	Rerata	SD	Distribusi (N = Normal) (Sig.)	Variansi	Perbedaan (t, Sig.)
Pretes	28	44,1	9,4	N (0,97)	Homogen (kor = 0,25; Sig.= 0.20)	Signifikan (t = -17,97 Sig. = 0,00)
Postes	28	82,1	8,9	N (0,14)		

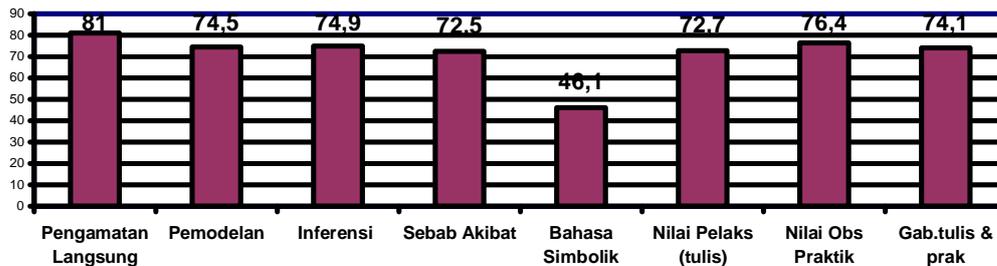
Ket: Distribusi normal (Sig.>0.05); Variansi homogen (Sig.>0.05); Perbedaan signifikan (Sig.< 0.05).

Berdasarkan data Gambar 1 dan Tabel 2 tampak bahwa nilai kemampuan generik perencanaan mahasiswa calon guru setelah dilakukan pembelajaran dengan P3BKG menunjukkan peningkatan yang signifikan. Rerata pretes tergolong sedang mendekati rendah, rerata postes tergolong sangat tinggi mendekati tinggi, baik pada kemampuan generik pemodelan, inferensi, maupun sebab akibat. Hal ini menunjukkan bahwa P3BKG membekalkan kemampuan generik perencanaan praktikum pada calon guru. Kemampuan merencanakan praktikum merupakan kemampuan generik atau strategi kognitif (Gagne, 1985) yang melibatkan keterampilan intelektual dan informasi verbal. Melatihkan kemampuan merencanakan praktikum berkaitan dengan melatih kemampuan generik (Gibb, 2002) yang terpadu bidang studi (Pannen, 1996; Rahman, 2007).

2. Pelaksanaan Praktikum

Data kemampuan generik pelaksanaan praktikum meliputi data pelaksanaan tertulis dan data praktik. Data pelaksanaan tertulis diperoleh dari hasil tes tertulis praktikum yakni rerata UTS dan UAS yang meliputi kemampuan generik pengamatan

langsung, pemodelan, inferensi, sebab akibat, dan bahasa simbolik. Data praktik merupakan data rerata hasil observasi *performance* praktikum selama satu semester (sembilan materi). Data yang disajikan pada pelaksanaan praktikum hanya data postes. Pretes tidak dilakukan, karena praktikumnya baru, prosedurnya belum diketahui mahasiswa sehingga kecil kemungkinan mereka dapat melakukan praktik ataupun menjawab pertanyaan-pertanyaannya. Nilai tertulis dan praktik selanjutnya dirataratakan menjadi nilai gabungan tulis-praktik. Rekapitulasi data tersebut ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar .2 Grafik Rekapitulasi Data Kemampuan Generik Praktikum Tertulis Praktik, dan GabunganTertulis-Praktik

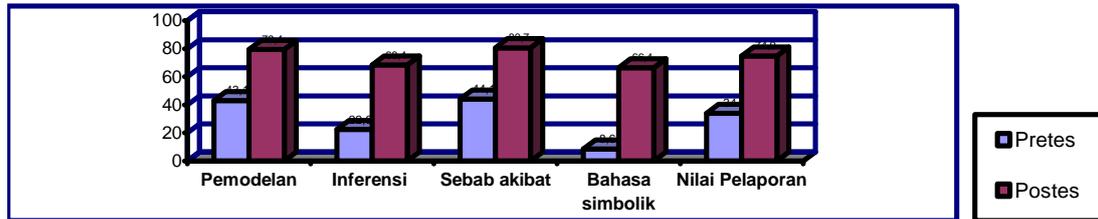
Gambar 2 menunjukkan bahwa P3BKG berdampak pada kemampuan pelaksanaan praktikum tertulis (kemampuan generik pengamatan langsung tergolong sangat tinggi; pemodelan, inferensi, sebab akibat tergolong tinggi, dan bahasa simbolik tergolong sedang mendekati rendah). Hal tersebut berdampak pula pada kemampuan praktik. Sehubungan dengan paling tingginya kemampuan generik pengamatan langsung (pada kategori sangat tinggi), hal ini karena berhubungan dengan obyek konkret yang teramati, mudah dipahami dan dingat. Rendahnya nilai pada bahasa simbolik, hal ini berkaitan dengan konsep perhitungan kimia yang perlu pemahaman yang rumit serta berpikir tingkat tinggi, yang kurang dikuasai mahasiswa. Dengan demikian diperlukan penekanan pembelajaran dalam hal tersebut.

Kemampuan melaksanakan praktikum tersebut merupakan suatu kemampuan generik yang melibatkan aspek keterampilan intelektual, informasi verbal, keterampilan motorik, dan sikap (Gagne, 1985). Mengembangkan kemampuan praktikum berarti pula mengembangkan kemampuan investigasi dan *discovery* yang penting untuk calon guru (Subiyanto, 1988; NSTA & AETS, 1988).

3. Pelaporan Praktikum

Kemampuan generik yang dapat dijarah dari kemampuan pelaporan praktikum meliputi pemodelan, inferensi, sebab akibat, dan bahasa simbolik. Rekapitulasi data rerata

nilai pretes-postes kemampuan generik tersebut ditampilkan pada Gambar 3. Adapun hasil uji statistiknya ditampilkan pada Tabel 3.



Gambar 3 Grafik Rekapitulasi Data Rerata Pre-tes Pos-tes Kemampuan Generik Pelaporan Praktikum Kelas Eksperimen dan Kontrol

Tabel 3 Data dan Hasil Uji Statistik Pretes Postes Kemampuan Generik Pelaporan Praktikum

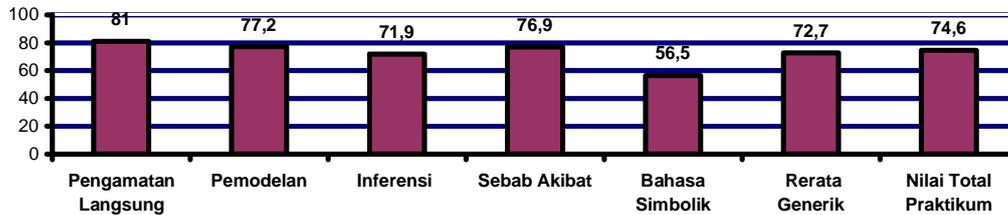
Pelaporan Praktikum	N	Rerata	SD	Distribusi (N = Normal) (Sig.)	Variansi	Perbedaan (t, Sig.)
Pretes	28	34,0	9,0	N (0,92)	Homogen (kor = 0,38; Sig.= 0.20)	Signifikan (t = 12,7 Sig. = 0,00)
Postes	28	74,9	8,9	N (0,65)		

Berdasarkan data Gambar 3 dan Tabel 3 tampak bahwa nilai kemampuan generik pelaporan praktikum mahasiswa calon guru setelah dilakukan pembelajaran dengan P3BKG menunjukkan peningkatan yang signifikan. Rerata pretes tergolong rendah, rerata postes tergolong tinggi, baik pada kemampuan generik pemodelan, inferensi, sebab akibat, maupun bahasa simbolik. Hal ini menunjukkan bahwa P3BKG membekalkan kemampuan generik perencanaan praktikum pada calon guru. Peningkatan pada kemampuan generik bahasa simbolik tampak paling tinggi, dari kategori sangat rendah pada pretes menjadi kategori tinggi pada postes. Dengan demikian P3BKG efektif pula untuk meningkatkan hasil belajar kemampuan generik bahasa simbolik yang berkaitan dengan konsep-konsep perhitungan yakni perhitungan kimia, di samping pada kemampuan generik lainnya. Kemampuan membuat pelaporan praktikum merupakan suatu kemampuan generik seperti halnya pada perencanaan praktikum. Dalam pembuatan laporan praktikum terutama sekali berkaitan dengan informasi verbal (Gagne, 1985) yang dapat menunjang kemampuan berkomunikasi.

4. Kemampuan Generik Praktikum Keseluruhan (Totalitas Praktikum)

Kemampuan generik yang dapat dijarah dari pelaksanaan praktikum (tertulis) secara keseluruhan (perencanaan, pelaksanaan tertulis dan praktik, serta pelaporan)

meliputi pengamatan langsung, pemodelan, inferensi, sebab akibat, dan bahasa simbolik (perhatikan Gambar 4).



Gambar 4 Grafik Rekapitulasi Data Rerata Kemampuan Generik Gabungan Postes Perencanaan, Pelaporan, dan Pelaksanaan Praktikum

Berdasarkan Gambar 4, rerata kemampuan generik variasi. Kemampuan generik pengamatan langsung tergolong sangat tinggi, dan yang lain-lainnya tergolong tinggi. Secara keseluruhan rerata nilainya berada pada kategori tinggi. Hal ini berarti bahwa P3BKG berdampak positif pada peningkatan kemampuan generik pengamatan langsung, pemodelan, inferensi logika, sebab akibat, dan bahasa simbolik pada perencanaan, pelaksanaan tertulis, dan pelaporan praktikum secara keseluruhan, dan juga pada kemampuan praktik serta totalitas praktikum. Dengan demikian P3BKG cocok atau sesuai dipergunakan dalam pembelajaran praktikum bagi calon guru. Kemampuan generik hasil pembelajaran praktikum ini terkait dengan keterampilan intelektual, informasi verbal, keterampilan motorik, dan sikap (Gagne, 1985; Gagne & Briggs, 1974).

Kesimpulan

P3BKG signifikan dapat meningkatkan pencapaian kemampuan generik perencanaan praktikum pada mahasiswa calon guru. Kemampuan generik perencanaan tersebut meliputi pemodelan, inferensi, dan sebab akibat, masing-masing meningkat dari kategori sedang menjadi tinggi.

P3BKG berdampak positif terhadap pencapaian kemampuan generik pelaksanaan praktikum maupun *performance* praktik. Pencapaian kemampuan generik tersebut meliputi pengamatan langsung pada kategori sangat tinggi; pemodelan, inferensi, sebab akibat pada kategori tinggi; dan bahasa simbolik pada kategori sedang mendekati rendah. Rendahnya bahasa simbolik tersebut terutama karena kurangnya mahasiswa menguasai konsep perhitungan kimia. Adapun *performance* praktiknya tergolong kategori tinggi.

P3BKG signifikan dapat meningkatkan kemampuan generik pelaporan praktikum. Kemampuan generik pelaporan praktikum meliputi pemodelan, inferensi, dan sebab akibat

meningkat dari kategori rendah menjadi tinggi, dan bahasa simbolik meningkat dari kategori sangat rendah menjadi tinggi.

Ragam kemampuan generik dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan praktikum fisiologi tumbuhan bervariasi. Secara keseluruhan dapat ditingkatkan pencapaiannya melalui P3BKG. Dengan demikian P3BKG dapat diandalkan sebagai alternatif untuk pembelajaran praktikum.

DAFTAR PUSTAKA

- Brotosiswoyo, B. S. (2001). *Hakikat Pembelajaran MIPA Fisika Di Perguruan Tinggi*. Jakarta: Pusat Antar Universitas Departemen Pendidikan Nasional.
- Borg, W. R. & Gall, M. D. (1983). *Educational Research: An Introduction*. Forth edition. New York: Longman Inc.
- Corebima, D. (1999). "Proses dan Hasil Pembelajaran MIPA di SD, SLTP, dan SMU: Perkembangan Penalaran Siswa Tidak Dikelola Secara terencana ". Makalah Seminar Hasil Penelitian Peningkatan Kualitas Pendidikan MIPA. Bandung.
- Creswell, J. W. (1994). *Research Design Qualitative & Quantitative Approaches*. London: SAGE Publications, Inc.
- Dahar, R. W. (1989). *Teori -Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Depdiknas. (2001). *Kurikulum Berbasis Kompetensi Mata Pelajaran Biologi Sekolah Menengah Umum*. Jakarta: Pusat Kurikulum Balitbang Depdiknas.
- Diana, S. et al. (2004). *Kegiatan Praktikum Fisiologi Tumbuhan Potensial Osmosis dan Imbibisi melalui Penugasan Metode Ilmiah di Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI*. Laporan Penelitian Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI: tidak diterbitkan.
- Gagne, R. M. (1985). *The Conditions of Learning and Theory of Instruction*. New York: Holt. Rinehart and Winston.
- Gagne, R. M. and Briggs, L. J. (1974). *Principles of Instructional Design*. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Gibb, J. (2002). The Collection of Research Reading on Generic Skill in VET. [Online] . Tersedia: [http:// www.ncvr. edu.au.hotm](http://www.ncvr.edu.au.hotm). [24Oktober2004].
- Hasan, S.H., et al. (2003). *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Bandung: UPI.
- Haladyna, T.M. (1997). *Writing Test Item To Evaluate Higher Order Thinking*. Boston: Allyn and Bacon.

- Hartono. (2006). *Pembelajaran Fisika Modern Bagi Mahasiswa Calon Guru*, Disertasi. Doktor pada SPs UPI Bandung: tidak diterbitkan.
- Kolkhorst, F. W. C. L., et al. (2001). "An – Inquiry Based Learning Model for an Exercise Physiology Laboratory Course". *Advance. Physiology Education*. 25. 45 -50.
- Martin, O., et al. (2003). *The Third International Mathematics and Science Study International Science Repeat*. Boston: ISC.
- Mary, A. P. (1996). *Generic Skill Survey*. Western Australia: The University of Western Australia Careers Advisory Board.
- Mitchell. (2004). The Chemistry "Eurobachelor". European Chemistry Themat Network. [Online]. Tersedia: <http://www.nctn.edu.au/html>. [24Oktober2004].
- Moerwani, P. et.al. (2001). *Hakikat Pembelajaran MIPA Kimia Di Perguruan Tinggi*. Jakarta: Pusat Antar Universitas Departemen Pendidikan Nasional.
- Muchlis, A. (2007). *Life Skills untuk Semua Siswa*. Bandung: Pikiran Rakyat, 29 Desember 2007. Hal 17.
- NSTA & AETS. (1998). *Standars for Science Teacher Preparation*. National Science Teacher Association in Collaboration with The Association for The Education of Teachers in Science.
- NRC. (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Pannen, P. (1996). "Strategi Kognitif", dalam *Mengajar di Perguruan Tinggi Program Applied Approach*. Jakarta: Pusat Antar Universitas Dikti.
- Rahman, T. (1996). *Penguasaan Pengetahuan Sains dan Teknologi Mahasiswa Dikaitkan dengan Tingkat Kepedulianannya mengenai Penanggulangan Masalah Peledakan Penduduk*. Tesis Magister pada FPS IKIP Bandung: tidak diterbitkan.
- Rahman, T. (2007). "Profil Kemampuan Generik Calon Guru dalam Membuat Laporan Praktikum (Studi Kasus pada Praktikum Fisiologi Tumbuhan di LPTK)" *Jurnal Sosiohumanitas*. 9, (1), 63 -77.
- Rahman, T., Rustaman, N., Sukmadinata, N.S., dan Poedjiadi, A. (2006). "Profil Kemampuan Generik Perencanaan Percobaan Calon Guru Hasil Pembelajaran Berbasis Kemampuan Generik pada Praktikum Fisiologi Tumbuhan". *Jurnal Pendidikan dan Budaya Educare*. 4, (1), 72-87.
- Rustaman, N. Y. et al. (2003). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI.
- Reif, F. (1995). "Millikan Lecture 1994: Understanding and Teaching Important Scientific Thought Processes". *American Journal of Physics*. 63, (1), 17-32.

- Santoso, S. (1997). *SPSS versi 10 Mengolah Data Statistik Secara Profesional*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Slavin, R.E. (1994). *Educational Psychology Theories and Practice*. (fourth ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Subiyanto. (1988). *Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta:Dirjendikti Depdikbud.
- Sudarmin. (2007). *Pengembangan Pembelajaran Kimia Organik dan Keterampilan Generik Sains (MPKOKG) Bagi Calon Guru Kimia*. Disertasi Doktor pada SPs UPI Bandung: tidak diterbitkan.
- Sudirman. (1989). *Ilmu Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Sudjana, N. (1987). *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru.
- Sukmadinata, N.S. (2006). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sund. R.B. & Trowbridge, L. W. (1973). *Teaching Science by Inquiry in The Secondary School*. Ohio: A Bell & Howell Company.
- Wahyuni, S. (1997). *Pengaruh Praktikum Terpadu dan Tidak Terpadu terhadap Prestasi Belajar Biologi Siswa SMU*. Tesis FPS IKIP Bandung: tidak diterbitkan.
- Wiyanto. (2005). *Pengembangan Kemampuan Merancang dan Melaksanakan Kegiatan Laboratorium Fisika Berbasis Inkuiri Bagi Mahasiswa Calon Guru*. Disertasi Doktor pada FPS UPI. Bandung: tidak diterbitkan.
- Wulan, A. R. (2003). *Permasalahan yang Dihadapi dalam Pemberdayaan Praktikum Biologi Di SMU dan Upaya Penanggulangannya*. Tesis Magister pada PPS UPI Bandung: tidak diterbitkan.
- Zainuddin, M. (1996). "Panduan Praktikum", dalam *Program Applied Approach Mengajar di Perguruan Tinggi*. Jakarta: Dikti.

