

PENGEMBANGAN KETERAMPILAN LABORATORIUM ASTRONOMI BERBASIS KEMAMPUAN GENERIK SAINS BAGI CALON GURU FISIKA

Ni Made Pujani

Jurusan Pendidikan Fisika, FMIPA
Universitas Pendidikan Ganesha

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah Program Pembelajaran Keterampilan Laboratorium Astronomi Berbasis Kemampuan Generik Sains (PPKL-BKGS) untuk meningkatkan keterampilan laboratorium dan kemampuan generik sains Astronomi. Perangkat program pembelajaran keterampilan laboratorium Astronomi dikembangkan menggunakan strategi *research and development*, dengan subyek penelitian mahasiswa calon guru yang sedang mengikuti perkuliahan IPBA pada Jurusan Pendidikan Fisika suatu LPTK di Bali. Instrumen yang digunakan adalah asesmen kinerja keterampilan laboratorium, tes kemampuan generik sains, lembar observasi, dan angket respon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PPKL-BKGS efektif dalam mengembangkan keterampilan laboratorium Astronomi dengan peningkatan sebesar 0,63, serta efektif dalam meningkatkan kemampuan generik sains calon guru dengan peningkatan %g sebesar 34,81 tergolong sedang. Tanggapan mahasiswa adalah positif terhadap implementasi PPKL-BKGS.

Kata Kunci: astronomi, kemampuan generik sains pengembangan, keterampilan laboratorium

ABSTRACT

The aims of this study were to develop a laboratory skills teaching and learning program-based on the generic science ability, who can develop laboratory skills and generic science ability for prospective teachers in Astronomy. The program was developed using research and development strategy, with the subject was prospective physics teachers who enrolled earth and space science course at the departement of physics education in a teacher training institution (LPTK) at Bali. The instrument used is a performance assesment of laboratory skills, test of generic science ability, observation sheets, and response questionnaires. The results showed that the programme effectiveness to develop the Astronomy laboratory skills with an increase of 0.63; to improve the generic science ability for prospective teachers in Astronomy, with an increase %g of 34,81 medium categories. The students responded is positively to the program implementation.

Keywords: astronomy, development, generic science ability, laboratory skills

PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan penting dalam pembelajaran IPBA bidang Astronomi adalah rendahnya kualitas pembelajaran pada berbagai jenjang pendidikan. Rendahnya kualitas proses dan hasil belajar Astronomi dipengaruhi banyak faktor, salah satunya adalah mutu guru. Hal ini tidak terlepas dari proses penyiapan guru itu sendiri oleh Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK). Dalam pengembangan profesional guru, harus diberikan keterampilan laboratorium, sehingga calon guru dapat

mengembangkan pengetahuan, pengertian dan kecakapannya. Sebagai mana dinyatakan oleh McDermot (1990) bahwa salah satu faktor penting yang mempengaruhi rendahnya kinerja pendidikan sains adalah kurangnya guru-guru yang dipersiapkan dengan baik.

Astronomi sebagai bagian dari sains, seharusnya dibelajarkan melalui kegiatan laboratorium. Karena, kegiatan laboratorium merupakan bagian integral dari kegiatan belajar mengajar (Rustaman *et al.*, 2005). Tetapi, kenyataan di lapangan, pembelajaran Astronomi di sekolah-sekolah umumnya

bersifat teoritis, melalui ceramah, diskusi, dan penyelesaian soal, tanpa eksperimen ataupun demonstrasi (Depdiknas, 2002). Hal senada juga terjadi pada perkuliahan IPBA di Jurusan Fisika pada LPTK di Bali, di mana pembelajaran bidang Astronomi didominasi oleh ceramah, studi pustaka dan penugasan.

Melalui kegiatan laboratorium diharapkan mahasiswa memiliki hasil belajar sains berupa kemampuan berpikir dan bertindak berdasarkan pengetahuan sains yang dimilikinya atau lebih dikenal sebagai kemampuan generik sains. Selain itu, juga dapat ditingkatkan penguasaan konsep, keterampilan berpikir tingkat tinggi dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Kemampuan generik sains merupakan kemampuan yang dapat digunakan untuk mempelajari berbagai konsep dan menyelesaikan masalah dalam sains (Brotosiswoyo, 2000). Lebih lanjut Brotosiswoyo menyatakan bahwa kemampuan generik sains yang perlu dibekalkan dalam merencanakan dan melaksanakan kegiatan laboratorium diantaranya kemampuan melakukan pengamatan langsung dan tak langsung, bahasa simbolik, kesadaran akan skala, inferensi logika, hukum sebab akibat, pemodelan dan hal-hal lain yang melandasinya. Oleh karena itu, kemampuan generik sains merupakan kemampuan yang digunakan secara umum dalam berbagai kerja ilmiah, dan dapat digunakan sebagai landasan dalam melakukan kegiatan laboratorium.

Berdasarkan uraian di atas, dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut: (1) Bagaimanakah efektifitas PPKL-BKGS dalam mengembangkan keterampilan laboratorium calon guru fisika? (2) Bagaimanakah efektifitas PPKL-BKGS dalam meningkatkan kemampuan generik sains calon guru fisika? (3) Bagaimanakah tanggapan mahasiswa terhadap penerapan PPKL-BKGS? Adapun tujuan penelitian ini adalah menghasilkan suatu Program Pembelajaran Keterampilan Laboratorium Berbasis Kemampuan Generik Sains (PPKL-BKGS) bidang Astronomi, yang mengkondisikan mahasiswa agar memperoleh pengalaman-pengalaman merancang, melaksanakan dan melaporkan keterampilan

laboratorium, sehingga pada akhirnya dapat meningkatkan kemampuan generik sainsnya.

Manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian ini antara lain: (1) memberi suatu alternatif model pembekalan keterampilan laboratorium Astronomi dalam upaya meningkatkan keterampilan laboratorium dan kemampuan generik sains calon guru, (2) memberi suatu kerangka pemikiran dalam rangka perbaikan pendidikan guru fisika di Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK), (3) Memberi pengalaman langsung kepada calon guru fisika dalam melaksanakan praktikum Astronomi, yang direncanakan, dilaksanakan dan dilaporkan sendiri. (4) Sebagai bahan kajian dalam merevisi kurikulum program studi fisika, agar perkuliahan IPBA bidang Astronomi tidak hanya teori saja, tetapi juga mengalokasikan sks untuk kegiatan laboratorium.

Secara teoritis, melalui kegiatan laboratorium aspek produk, proses, dan sikap dapat lebih dikembangkan. Praktikum atau kegiatan laboratorium merupakan kegiatan istimewa yang berfungsi untuk melatih dan memperoleh umpan balik serta meningkatkan motivasi belajar siswa (Utomo dan Ruijter, 1990; Lim, 2007). Pembelajaran melalui kegiatan laboratorium tidak hanya meningkatkan ranah psikomotorik siswa, tetapi juga kognitif dan afektif. Seperti dinyatakan oleh Pabelon & Mendosa (2000), bahwa: "Kerja laboratorium berperan dalam mengembangkan kognitif, psikomotor, dan afektif". Dengan demikian melalui pembekalan kegiatan laboratorium diharapkan dapat meningkatkan keterampilan laboratorium dan kemampuan generik sains mahasiswa.

METODE

Penelitian ini termasuk jenis penelitian dan pengembangan pendidikan (*Educational Research and Development*, yang disingkat R&D). Jenis penelitian R&D adalah suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk pendidikan (Gall *et al.*, 2003). Secara umum penelitian dilakukan dalam tiga tahapan, yaitu (1) Studi Pendahuluan, (2)

Perancangan Draft Program, dan (3) Pengembangan Program. Program yang telah disusun dan divalidasi kemudian diimplementasikan untuk menguji efektifitas model PPKL-BKGS dalam meningkatkan keterampilan laboratorium dan kemampuan generik sains calon guru antara kelas

eksperimen dan kontrol. Metode yang digunakan pada tahap implementasi adalah metode kuasi eksperimen dengan desain *Nonequivalent Control Group Design* (Creswell, 2008). Rancangan penelitiannya diberikan pada Gambar berikut.

KELOMPOK EKSPERIMEN (KE) :	O	X ₁	O'
KELOMPOK KONTROL (KK) :	O	X ₂	O'

Keterangan:

O = skor pretes,

O' = skor postes,

X₁ = PPKL-BKGS, dan

X₂ = Program Pembelajaran Reguler.

Subyek penelitian adalah mahasiswa semester III Jurusan Fisika pada suatu LPTK di Bali, sebanyak dua kelas (40 orang). Setelah diundi, kelas B2 terpilih sebagai kelompok eksperimen dan kelas B1 sebagai kelompok kontrol, masing-masing terdiri dari 20 orang. Kelompok eksperimen diberi pembelajaran dengan PPKL-BKGS dan kelompok kontrol diberi pembelajaran secara reguler dengan praktikum konvensional. Ada enam topik praktikum Astronomi yang dikembangkan, yaitu: Jam Matahari, Rotasi & Revolusi Bumi, Rotasi & Revolusi Bulan, Koordinat Pengamatan, Pengenalan Rasi Bintang, dan Pengamatan Objek Langit Malam. Demikian pula ada tujuh kemampuan generik sains yang dikembangkan, yaitu pengamatan langsung (PL), pengamatan tak langsung (PTL), kesadaran tentang skala besaran (KSB), bahasa simbolik (BS), inferensi logika (IL), hukum sebab akibat (HSA) dan pemodelan (P).

Prosedur pembelajaran kegiatan laboratorium dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Sebelum pembelajaran dimulai, mahasiswa diberikan *pretest* keterampilan laboratorium berbasis kemampuan generik sains Astronomi, kemudian dilanjutkan dengan membagi mahasiswa ke dalam kelompok-kelompok belajar yang anggotanya terdiri dari 3-5 orang.
2. Melaksanakan kegiatan pembelajaran keterampilan laboratorium dengan tahapan: eksplorasi, kolaborasi,

pemodelan, pelatihan, pembimbingan, artikulasi, dan refleksi. Pembelajaran diawali dengan menyusun draft rancangan praktikum, menyempurnakan rancangan, menyiapkan alat peraga dan alat praktikum lainnya, mengaplikasikan rancangan, pembimbingan secara bertahap, mendiskusikan hasil-hasil kegiatan laboratorium melalui diskusi kelas dan merefleksikan kegiatan pembelajaran yang sudah dilakukan.

3. Diakhir pembelajaran, mahasiswa diberi postes dan angket untuk mengetahui tanggapannya terhadap pembelajaran yang dilakukan.

Pencapaian keterampilan laboratorium diungkapkan dari nilai rata-ratanya, dengan kriteria tingkat penguasaan sebagai berikut. Kategori Sangat Baik untuk rentang skor 85,0-100,0, Baik: 70,0-84,9; Cukup: 55,0 – 69,9; Kurang: 40,0 – 54,9 dan kategori sangat kurang: 0 – 39,9 (Pedoman Studi Undiksha, 2009). Peningkatan kemampuan generik sains diklasifikasikan berdasarkan persentase gain ternormalisasi yang dihitung dengan rumus dari Hake (Cheng, 2004):

$$\% g = \frac{(S_{post}) - (S_{pre})}{(S_{max}) - (S_{pre})} \times 100$$

Nilai % g kemudian dikonversikan dengan kriteria gain ternormalisasi berikut. Tingkat gain 71 - 100 kriterianya tinggi, 31 - 70 sedang dan 0 - 30 rendah.

Untuk mengetahui efektivitas program PPKL-BKGS dalam meningkatkan

keterampilan laboratorium dan kemampuan generik sains mahasiswa dilakukan uji beda. Mengingat jumlah sampel setiap kelompok hanya 20 orang, maka uji beda dilakukan dengan statistik non parametrik, menggunakan *Man Wittney U*. Semua analisis dilakukan menggunakan SPSS versi 17,0 pada taraf signifikansi 5%. H_0 ditolak, jika nilai *sig. (p-value)* lebih besar dari 0,05 (nilai α).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pencapaian Kinerja Keterampilan Laboratorium Astronomi

Secara umum pencapaian skor keterampilan laboratorium dalam merancang, melaksanakan dan melaporkan kegiatan laboratorium sudah baik. Hal ini didasarkan pada hasil penilaian kinerja terhadap indikator-indikator keterampilan laboratorium seperti disajikan pada Tabel 1, 2, dan 3.

Tabel 1 Pencapaian Kinerja Mahasiswa Kelas Eksperimen pada saat Merancang Kegiatan Laboratorium Astronomi.

No	Aspek Keterampilan Merancang	Topik Praktikum Astronomi							
		1	2	3	4	5	6	R	Ket
1	Merumuskan judul	9,8	9,8	10	7,8	9,8	10	9,5	SB
2	Merumuskan masalah	9,8	10	10	7,8	9,5	10	9,5	SB
3	Merumuskan tujuan	7,8	9,5	9,3	8,5	10	10	9,2	SB
4	Mengidentifikasi kemampuan generik sains	7,5	9	10	9	8,8	7,8	8,7	SB
5	Konsep dan Prinsip	7,5	8,8	8,5	7,8	9,8	7,8	8,4	B
6	Merumuskan hipotesis	6,5	9	9,3	7,5	8,5	7,5	8,1	B
7	Mengidentifikasi variabel	7,8	8,5	9,5	8,3	8,8	7,8	8,5	SB
8	Merumuskan cara mengukur variabel terikat	6	9	8,3	9,3	9,3	8	8,3	B
9	Mengenali alat dan bahan	7,8	9,3	9,5	8,8	9,8	8	8,9	SB
10	Menyusun langkah kerja	7,8	9	8	8,5	8,8	8,3	8,4	B
11	Merancang alat evaluasi	7,5	8,3	7,5	8,5	7,5	8	7,9	B
	Rerata	7,8	9,1	9,1	8,3	9,1	8,5	8,7	
	Kategori	B	SB	SB	B	SB	SB	SB	
	B =33,3%; SB= 66,7%								

Keterangan:

Topik Praktikum Astronomi: 1 = Jam Matahari, 2 = Rotasi dan Revolusi Bumi, 3 = Rotasi dan Revolusi Bulan, 4 = Koordinat Pengamatan, 5 = Pengenalan Rasi Bintang dan 6 = Pengamatan Langit Malam. Kategori: B = Baik, SB = Sangat Baik; R = Rerata

Melalui pembekalan dengan menggunakan LKM berbasis kemampuan generik sains, calon guru fisika telah dapat menyusun rancangan kegiatan laboratorium dengan sangat baik. Sekitar 66,7% dari semua topik yang diberikan dapat dikerjakan rancangannya dengan sangat baik dan 33,3% topik dapat dibuat rancangannya dengan baik. Kemampuan dalam merumuskan judul, masalah, tujuan, kemampuan generik sains, mengidentifikasi variabel dan penyiapan alat dan bahan sudah sangat baik. Rerata skor

dalam menentukan konsep dan prinsip, merumuskan hipotesis, menentukan cara mengukur variabel terikat, menyusun langkah kerja dan alat evaluasi tergolong baik.

Untuk mencapai kompetensi dalam melaksanakan kegiatan laboratorium, mahasiswa diberi pembekalan keterampilan untuk mengaplikasikan rancangan yang telah disusun. Hasil penilaian kinerja terhadap indikator-indikator keterampilan melaksanakan kegiatan laboratorium disajikan pada Tabel 2.

2. Efektifitas PPKL-BKGS dalam Mengembangkan Keterampilan Laboratorium Astronomi.

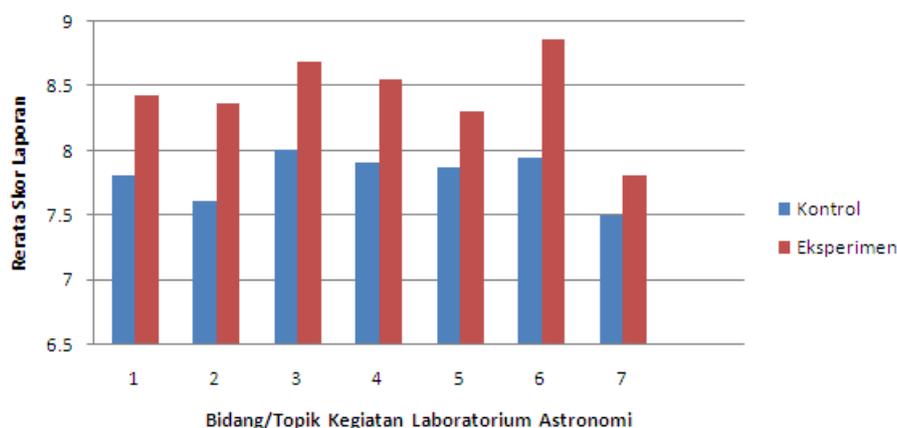
Perbandingan rerata skor laporan praktikum Astronomi per topik kegiatan antara kelompok kontrol dan eksperimen, beserta hasil uji statistiknya disajikan pada Tabel 4. Dari tabel tersebut, sebaran data tidak normal ditemukan pada skor laporan Jam Matahari dan Pengenalan Rasi Bintang untuk kelompok kontrol, sedangkan varians kedua

kelompok tidak homogen pada skor laporan Jam Matahari, Rotasi dan Revolusi Bumi, dan Rotasi dan Revolusi Bulan. Peningkatan rerata nilai laporan antara kelompok kontrol dan eksperimen sebesar 0,63. Dari hasil uji beda ditemukan peningkatan capaian keterampilan laboratorium pada Bidang Astronomi antara kelompok kontrol dan eksperimen adalah signifikan. Demikian pula untuk perbedaan capaian pada semua topik kegiatan laboratorium ($p > \alpha$) adalah signifikan.

Tabel 4 Perbandingan Hasil Uji normalitas, homogenitas dan Uji beda dari Skor Laporan Kegiatan Laboratorium Astronomi

Topik	n	Kelompok Kontrol			Kelompok Eksperimen			Varians		p (U) (hipotesis)
		Rerat	p	Distri busi	Rerat	p	Distri busi	sig	Simpulan	
Astronomi	20	7,80	0,451	Normal	8,43	0,574	Normal	0,164	Homogen	0,000 (Signifikan)
Jam Matahari		7,61	0,024	Tidak Normal	8,37	0,56	Normal	0,000	Tidak Homogen	0,000 (Signifikan)
Rotasi & Revolusi Bumi		8,00	0,940	Normal	8,69	0,71	Normal	0,020	Tidak Homogen	0,000 (Signifikan)
Rotasi & Revolusi Bulan		7,91	0,250	Normal	8,55	0,95	Normal	0,024	Tidak Homogen	0,000 (Signifikan)
Koordinat Pengamatan		7,87	0,707	Normal	8,30	0,06	Normal	0,138	Homogen	0,000 (Signifikan)
Pengenalan Rasi Bintang		7,94	0,020	Tidak Normal	8,86	0,72	Normal	0,136	Homogen	0,000 (Signifikan)
Pengamatan Langit Malam		7,49	0,306	Normal	7,80	0,08	Normal	0,534	Homogen	0,014 (Signifikan)

Visualisasi perbandingan skor total laporan kegiatan laboratorium Astronomi antara kelompok kontrol dan eksperimen dilukiskan pada Gambar 1.



Gambar 1 Perbandingan Skor Total Laporan Kegiatan Laboratorium antara Kelompok Kontrol dan Eksperimen Bidang Astronomi

Keterangan: 1 = Skor total laporan Astronomi, 2 = Jam Matahari, 3 = Rotasi dan Revolusi Bumi, 4 = Rotasi dan Revolusi Bulan, 5 = Koordinat Pengamatan, 6 = Pengenalan Rasi Bintang dan 7 = Pengamatan Langit Malam.

3. Efektifitas PPKL-BKGS dalam Meningkatkan Kemampuan Generik Sains (KGS) Astronomi

Nilai pretes, postes, dan gain ternormalisasi (%g) kemampuan generik sains Astronomi yang diperoleh pada penelitian disajikan pada Tabel 5.

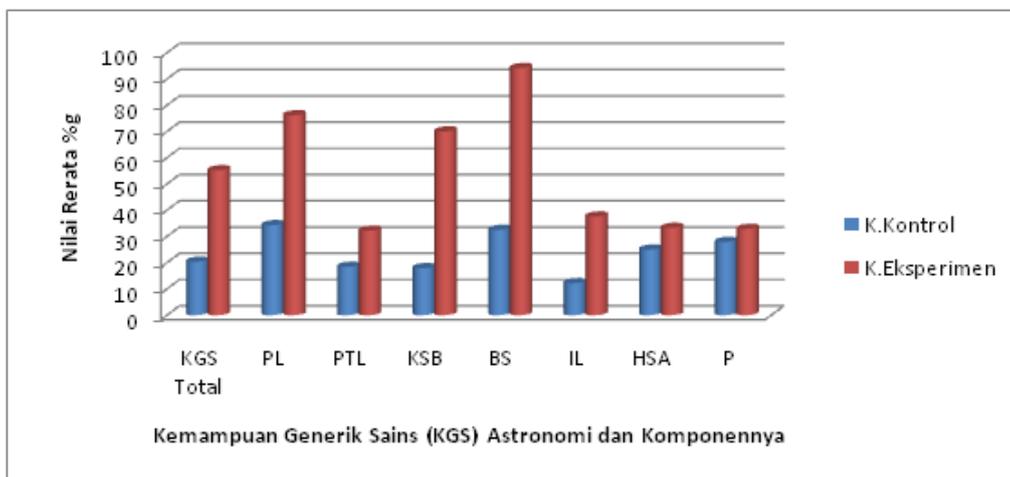
Tabel 5 Rerata skor pretes, postes, dan %g KGS Astronomi

KGS Astronomi	n	Kelompok Kontrol				Kelompok Eksperimen			
		R. Pre	R. Post	R. %g	Kategori	R. Pre	R. Post	R. %g	Kategori
KGS total	20	4,25	5,45	20,4	Rendah	4,06	7,36	55,21	Sedang
PL	20	4,9	7,3	34,3	Sedang	3,6	8,4	76,2	Tinggi
PTL	20	5,2	6,5	18,4	Rendah	4,0	6,2	32,2	Sedang
KSB	20	4,6	5,8	17,9	Rendah	4,3	8,4	70,0	Tinggi
BS	20	4,1	6,0	32,5	Sedang	2,3	9,5	94,2	Tinggi
IL	20	4,8	5,5	12,2	Rendah	5,0	7,1	37,6	Sedang
HSA	20	3,5	5,4	25,0	Rendah	3,0	5,9	33,3	Sedang
P	20	5,3	6,7	27,9	Rendah	4,9	6,6	32,9	Sedang

Keterangan: PL = pengamatan langsung, PTL = pengamatan tak langsung, KSB = kesadaran tentang skala besaran, BS = bahasa simbolik, IL = inferensi logika, HSA= hukum sebab akibat, P = pemodelan.

Dari Tabel 5, perolehan rerata %g KGS total pada kelompok kontrol sebesar 20,4 dengan kategori rendah, untuk kelompok eksperimen rerata %g sebesar 55,21 yang tergolong sedang. Berarti ada peningkatan perolehan skor rerata sebesar 34,81 tergolong

sedang. Peningkatan rerata %g antara kelompok kontrol dan eksperimen juga terjadi pada semua komponen KGS. Visualisasi perbandingan %g KGS Astronomi dan komponennya dilukiskan pada Gambar 2.



Gambar 2 Grafik Perbandingan Rerata %g KGS Astronomi dan Komponennya

Berdasarkan grafik, perolehan rerata %g tertinggi dari kelompok eksperimen terjadi pada bahasa simbolik dan terendah pada pengamatan tak langsung, sedangkan untuk kelompok kontrol %g tertinggi pada pengamatan langsung dan terendah pada inferensi logika.

Untuk mengetahui signifikansi peningkatan rerata %g antara kelompok kontrol dan eksperimen, dilakukan uji beda rata-rata dengan *Man Wittney U*. Hasil uji beda dituangkan pada Tabel 6.

Tabel 6 Uji Beda KGS Astronomi

KGS	U	Z	p (U)	P (Z)	Kesimpulan
Astronomi	14.00	-5.032	0.000	0.000	Signifikan
PL	126.50	-2.007	0.045	0.046	Signifikan
PTL	166.00	-0.927	0.354	0.369	Tidak Signifikan
KSB	33.00	-4.539	0.000	0.000	Signifikan
BS	60.00	-4.109	0.000	0.000	Signifikan
IL	114.00	-2.340	0.019	0.020	Signifikan
HSA	185.00	-0.412	0.680	0.698	Tidak Signifikan
P	169.00	-0.849	0.396	0.414	Tidak Signifikan

Uji beda yang dilakukan terhadap rerata %g KGS Astronomi dan komponennya menghasilkan nilai p yang bervariasi. Bila dibandingkan dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, maka untuk KGS Astronomi, komponen PL, KSB, BS dan IL nilai $p < \alpha$, berarti peningkatan nilai KGS pada kelompok eksperimen dibandingkan dengan kelompok kontrol adalah signifikan. Pada komponen PTL, HSA dan P, perolehan $p > \alpha$, berarti beda rata-ratanya antara kelompok kontrol dan eksperimen tidak signifikan. Dengan demikian penerapan PPKL-BKGS pada perkuliahan IPBA dapat meningkatkan kemampuan generik sains Astronomi secara signifikan pada komponen PL, KSB, BS dan IL, sedangkan untuk komponen PTL, HSA dan P tidak signifikan.

4. Respon Mahasiswa terhadap Pelaksanaan Program

Respon terhadap implementasi program dijangar menggunakan angket. Hasil penelitian menemukan bahwa respon mahasiswa berdasarkan angket tersebut adalah positif terhadap pembelajaran yang diterapkan. Selain respon positif, ada juga respon mahasiswa yang tidak setuju, namun persentasenya sangat kecil. Hal ini lebih disebabkan karena kemampuan mahasiswa yang sangat bervariasi, sehingga bagi yang kurang mampu akan mengalami kendala lebih besar dalam pembekalan ini terutama pada saat merancang kegiatan laboratorium.

Berdasarkan hasil analisis uji beda terhadap nilai laporan diketahui bahwa PPKL-BKGS efektif dalam mengembangkan keterampilan laboratorium Astronomi calon guru. Hal ini disebabkan karena PPKL-BKGS

melibatkan mahasiswa secara aktif untuk mengembangkan keterampilannya dalam merancang, melaksanakan dan melaporkan kegiatan laboratorium IPBA. Karena semua kegiatan itu dilatihkan secara langsung dan berulang sampai semua topik kegiatan laboratorium selesai, maka mahasiswa akan mampu menguasai keterampilan tersebut. Mahasiswa juga akan terbiasa belajar secara mandiri, sehingga akan mampu menguasai keterampilan-keterampilan yang diperlukan dalam mengelola kegiatan laboratorium, yang akan bermanfaat sebagai bekal untuk mengajar di SMP/SMA kelak setelah menjadi guru. Oleh karena itu, setelah selesai perkuliahan, keterampilan laboratorium mahasiswa calon guru akan meningkat.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa PPKL-BKGS efektif dalam meningkatkan kemampuan generik sains dengan rerata gain sebesar 34,81 tergolong sedang. Efektivitas PPKL-BKGS dalam meningkatkan kemampuan generik sains mahasiswa disebabkan antara lain, karena dalam penelitian ini, pelatihan keterampilan merancang praktikum salah satu komponennya adalah mengidentifikasi kemampuan generik sains yang melandasi praktikum. Dengan melaksanakan keterampilan laboratorium mahasiswa berlatih melakukan pengamatan, menyadari tentang skala besaran melalui kegiatan pengukuran, menarik kesimpulan berdasarkan hasil-hasil pengamatan. Kegiatan praktikum dapat membangkitkan motivasi siswa untuk belajar IPA, mengembangkan keterampilan dasar dalam melakukan eksperimen, menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah, serta dapat

menunjang materi pelajaran (Woolnough dan Allsop dalam Rustaman *et al.*, 2005).

Bila peningkatannya ditinjau perkomponen KGS, ternyata peningkatan pada komponen PTL, HSA dan P belum signifikan. Hal ini mungkin disebabkan mahasiswa belum memiliki pengalaman melakukan praktikum di bidang astronomi, karena materi praktikum ini benar-benar merupakan hal yang baru bagi mahasiswa (Pujani, 2011). Sementara itu, untuk komponen PL, KSB, BS dan IL peningkatannya sudah signifikan. Hal ini mungkin disebabkan karena dengan melatih keterampilan laboratorium akan membantu mahasiswa mengembangkan keterampilan-keterampilan dasar dan keterampilan lainnya. Akibatnya mahasiswa dapat mentransfer kemampuannya untuk memudahkan mempelajari bidang yang lain. Kemampuan generik sains merupakan kemampuan dasar yang perlu dimiliki calon guru, dapat diterapkan pada berbagai bidang (Gibb, 2002). Bila kemampuan ini sudah dimiliki oleh mahasiswa calon guru fisika dan sering diterapkan dalam pemecahan masalah, maka diharapkan mereka akan memiliki kemampuan berpikir kreatif dan kritis. Hal ini tentunya akan sangat berguna bagi calon guru sebagai bekal untuk mengajarkan fisika khususnya IPBA bidang Kebumihan dengan lebih baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil-hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut. (1) PPKL-BKGS efektif dalam mengembangkan keterampilan laboratorium mahasiswa, khususnya dalam merancang, melaksanakan dan melaporkan kegiatan laboratorium Astronomi. (2) PPKL-BKGS efektif dalam meningkatkan kemampuan generik sains mahasiswa. Komponen kemampuan generik sains Astronomi yang dapat dikembangkan secara signifikan adalah PL, KSB, BS dan IL pengamatan langsung, kesadaran tentang skala besaran, bahasa simbolik dan inferensi logika, sedangkan tidak signifikan dalam mengembangkan komponen pengamatan tak langsung, hukum sebab akibat dan

pemodelan, dan (3) Respon mahasiswa terhadap penerapan PPKL-BKGS, adalah positif

Program Pembelajaran Keterampilan Laboratorium yang dilakukan dalam penelitian ini disarankan untuk dapat diteliti dan dikembangkan pada mata kuliah praktikum fisika lainnya yang membutuhkan penguasaan keterampilan laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Gall, M.D., Gall, J.P., dan Borg, W.R. (2003). *Educational Research an Introduction*. 7th Edition. Boston: Pearson Education.
- Brotosiswoyo, B.S. (2000). "Hakekat Pembelajaran Fisika di Perguruan Tinggi". Dalam *Hakekat Pembelajaran MIPA & Kiat Pembelajaran Fisika di Perguruan Tinggi*. Disusun oleh Tim Penulis Pekerti Bidang MIPA. Jakarta: Proyek Pengembangan Universitas Terbuka. Depdiknas.
- Cheng, K.K., Thacker, B.A., dan Cardenas, R.L. (2004). "Using Online Homework System Enhances Students' Learning of Physics Concepts in an Introductory Physics Course". *American Journal of Physics*. 72 (11), 1447 – 1453.
- Creswell., J. W. (2009). *Research Design, Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. 3rd Edition. California: Sage Publication.
- Depdiknas. (2002). *Pengembangan Sistem Pendidikan Tenaga Kependidikan Abad ke-21 (SPTK-21)*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Gibb, J. (2002). *The Collection of Research Reading on Generics Skill in VET*. [Online]. Tersedia: <http://www.ncvr.edu.au.hotm>. [2 Februari 2008]
- McDermott. (1990). *A Perspective on Teacher Preparation in Physics and Other Sciences*. American Journal of Physics. 58(8).
- Pabellon J.L. & Mendoza, A.B. (2000). *Sourcebook on Practical Work for*

Teacher Trainers: High School Physics Volume 1. Quezon City: Science and Math Education Manpower Development Project (SMEMDP) University of The Phillipine.

Pedoman Studi Undiksha. (2009). Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.

Pujani, N.M., dan Liliyasi. (2011). Deskripsi Hasil Analisis Pembelajaran IPBA sebagai Dasar Pengembangan Kegiatan Laboratorium Bagi Calon Guru.

“Prosiding Seminar Nasional Pendidikan”. Bandar Lampung 29-30 Januari 2011. ISBN: 978-979-3262-04-8.

Rustaman, N.Y., Dirdjosoemarto, S., Yudianto, S. A., Achmad, Y., Subekti, R., Rochintaniawati, D., dan Nurjhani K., M. (2005). Strategi Belajar Mengajar Biologi. Malang: Universitas Negeri Malang (UM Press).