

PROFIL PENGUASAAN MATERI BOLA LANGIT DAN TATA KOORDINAT PADA GURU-GURU SMA DI KABUPATEN BULELENG

Ni Made Pujani

FMIPA Universitas Pendidikan Ganesha

Email: pujanim@yahoo.co.id

Abstrak

Hasil analisis situasi di Kabupaten Buleleng menemukan bahwa guru Astronomi yang mengajar di sekolah menengah yang ada di wilayah Kabupaten Buleleng masih banyak yang belum sesuai kualifikasinya dengan bidang tugasnya. Oleh karena itu perlu diadakan kegiatan *re-freshing* program dalam upaya peningkatan kualitas penguasaan materi Astronomi. Mengingat cakupan materi Astronomi relatif luas, dalam kegiatan P2M ini, *refreshing program* dibatasi pada materi bola langit dan tata koordinat bagi guru-guru SMA di Kabupaten Buleleng untuk mengantisipasi rendahnya prestasi belajar siswa dalam bidang astronomi serta sebagai persiapan menuju olimpiade Astronom. Realisasi kegiatan dilakukan dengan memberikan penyegaran materi dan pelatihan penyelesaian soal-soal olimpiade Astronomi, bertempat di FMIPA Universitas Pendidikan Ganesha. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa secara umum pelaksanaan pelatihan berjalan baik. Tingkat penguasaan guru dalam bidang bola langit dan tatakoordinat meningkat sebesar 3,2 poin setelah pelatihan (rata-rata *pretest* = 4,1 kategori kurang dan rata-rata *posttest* = 7,3 kategori baik). Respon peserta terhadap pelatihan yang dilaksanakan adalah positif dan guru-guru sangat antusias mengikuti pelatihan hingga selesai. Kendala yang ditemui dalam pelaksanaan pelatihan adalah tingkat kesukaran soal olimpiade relatif sulit sehingga diperlukan waktu lebih banyak dalam pembahasan soal.

Kata Kunci: astronomi, bola langit, tata koordinati, guru SMA

Abstract

Results of the analysis of the situation in Buleleng found that the Astronomy teacher who taught high school in the district of Buleleng are still many who have not appropriate qualifications in their respective sectors. Therefore it is necessary to re-freshing program activities in order to improve the quality of mastery of Astronomy. Given the relatively wide range of material Astronomy, in the activities of this P2M, refreshing program is limited to the material and the celestial sphere coordinate system for high school teachers in Buleleng to anticipate low student achievement in the field of astronomy as well as preparation for the Olympiad Astronomers. The realization of the activities carried out by giving refresher training materials and settlement issues Astronomy Olympiad, held at the State University of Ganesha Education. Activity results showed that the general implementation of the training went well. Teacher mastery level in the field of celestial globes and coordinate system increased by 3.2 points after training (average *pretest* = 4.1 category are less and the average *posttest* good category = 7.3). The response of participants towards training that carried out is positive and the teachers are very enthusiastic attend training through to completion. Obstacles encountered in the implementation of the training is the difficulty level of olympics question relatively difficult, so it takes a lot more in discussions question.

Keywords: astronomy, celestial globes, koordinati system, a high school teacher

1. Pendahuluan

Kabupaten Buleleng sebagai salah satu daerah tujuan wisata di Bali, memiliki visi dan misi pembangunan yang berorientasi pada sektor pariwisata, pertanian, pendidikan, dan kesehatan. Pada sektor pendidikan, salah satu misi pembangunannya adalah menjadikan Buleleng sebagai kota pendidikan. Realisasi dari hal itu telah dituangkan dalam berbagai kebijakan daerah, antara lain dengan memfasilitasi pembangunan lembaga

pendidikan mulai dari jenjang taman kanak-kanak (TK) sampai perguruan tinggi (PT).

Berdasarkan hasil survai oleh tim pelaksana, diperoleh gambaran bahwa salah satu permasalahan yang saat ini dihadapi oleh Dinas Pendidikan Kabupaten Buleleng adalah terbatasnya dana untuk melaksanakan program *in-service training* bagi para guru. Di sisi lain, kualifikasi dan profesionalisme para tenaga pendidik yang ada di Kabupaten Buleleng, khususnya guru bidang studi IPA (Astronomi) di SMA banyak yang belum sesuai dengan

bidang tugasnya, termasuk pula masih kurangnya kemampuan dan keterampilan profesional guru dalam mengajar Astronomi.

Pembelajaran IPA (astronomi) sebagai bidang studi yang secara formal wajib dibelajarkan pada jenjang pendidikan SMP dan SMA saat ini dihadapkan pada tantangan untuk mampu meningkatkan kualitas proses dan hasil pembelajarannya. Hal ini mengingat bahwa mulai tahun 2005 Astronomi dilombakan dalam ajang bergengsi yaitu pada olimpiade tingkat nasional. Khusus untuk Kabupaten Buleleng, partisipasi di bidang olimpiade astronomi bagi siswa SMA baru mulai tahun 2006, itu pun baru diwakili dari satu sekolah saja yaitu SMA Negeri 1 Singaraja. Dari wakil yang dikirimkan tersebut, belum ada yang bias menjadi juara di tingkat nasional, sebagaimana diinformasikan melalui internet, ‘untuk bidang olimpiade astronomi belum ada siswa SMP/SMA wakil dari Kabupaten Buleleng atau pun wakil Propinsi Bali yang berhasil meraih medali’ (www.olimpiade-sains.org). Oleh karena itu, Dinas Pendidikan bersama-sama dengan seluruh SMA yang ada di Kabupaten Buleleng harus sesegera mungkin melakukan persiapan pembinaan bidang Astronomi SMA yang terprogram dan kontinu, karena rendahnya prestasi belajar Astronomi bagi siswa SMA di wilayah Kabupaten Buleleng tidak terlepas dari kurangnya pembinaan oleh guru (faktor guru) dan karakteristik materi. Upaya penyegaran materi Astronomi ini sangat perlu dilakukan untuk mengantisipasi pelaksanaan Olimpiade Astronomi Nasional dan Internasional.

Mencermati hal di atas perlu kiranya dilakukan kegiatan berupa “Penyegaran Materi Astronomi Bagi Guru-Guru SMA di Kabupaten Buleleng, agar guru-guru memiliki pengetahuan Astronomi yang memadai. Dengan meningkatnya kemampuan guru diharapkan para guru mampu membina siswanya dalam menghadapi olimpiade, khususnya olimpiade Astronomi.

Berdasarkan uraian di atas, maka permasalahan yang hendak diurai melalui program ini adalah: “Bagaimanakah cara meningkatkan penguasaan bidang studi Astronomi para guru khususnya pada materi bola langit dan tata koordinat bagi guru-guru SMA di Kabupaten Buleleng?. Adapun tujuan

kegiatan ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan bidang astronomi khususnya pada materi bola langit dan tata koordinat bagi guru-guru SMA di Kabupaten Buleleng.

Manfaat yang diperoleh adalah (1) bagi Pemerintah Kabupaten Buleleng, khususnya Dinas Pendidikan Kabupaten Buleleng, bahwa program ini dapat membantu merealisasikan salah satu program yang telah disusun dalam rencana pembangunan pendidikan di Buleleng, Provinsi Bali, khususnya pada jenjang SMA, yaitu peningkatan pengetahuan dan keterampilan guru dalam melakukan kegiatan-kegiatan akademis untuk mendukung tugas-tugas profesionalnya, sehingga secara langsung berdampak bagi peningkatan produktivitas pendidikan di Kabupaten Buleleng. (2) Guru-guru SMA di Kabupaten Buleleng, program ini sangat bermanfaat dalam meningkatkan kualitas penguasaan bidang Astronomi sehingga nantinya mereka dapat memiliki pengetahuan materi Astronomi yang memadai mengingat pengajar Astronomi umumnya adalah guru fisika, serta mampu membina siswa dalam persiapan menghadapi Olimpiade Astronomi; dan (3) bagi Universitas Pendidikan Ganesha, program ini sangat bermanfaat dalam menjalin kerjasama yang mutualis antara LPTK dengan kalangan masyarakat luas, sehingga tenaga dan berbagai potensi yang ada dapat disumbangkan kepada khalayak luas, khususnya yang berkenaan dengan sektor pendidikan.

Mengajar sains merupakan upaya guru dalam membelajarkan siswanya tentang sains. Mengajar dalam pengertian ini berarti memberi arah sekaligus mengembangkan pemerolehan konsep-konsep sains oleh siswa sendiri. Oleh sebab itu proses mengajar lebih didasari oleh kepentingan siswa dalam mendapatkan konsep-konsep, prinsip, keterampilan serta sikap yang dilandasi metode ilmiah. Trowbridge (dalam Suastra dan Pujani, 1999) menjelaskan tentang mengajar yang berorientasi pada belajar penemuan (discovery), bahwa dengan upaya mengajar diharapkan terjadi *personal meaning* tentang sains pada diri siswa.

Belajar sains atau mempelajari sains bagi pebelajar tidak lagi sebagai penerimaan

informasi tentang sains akan tetapi merupakan suatu proses pengembangan keterampilan berpikir mengenai konsep sains. Dengan demikian strategi belajar yang digunakanpun harus dikondisikan pada kegiatan-kegiatan yang berdimensi fisik dan psikis kognitif. Piaget sebagaimana disitir oleh Labinowict, 1980 (dalam Suastra dan Pujani, 1999) menyatakan bahwa pengetahuan sains akan baik jika dipelajari dengan cara *active construction*. Kreativitas dalam sains juga terjadi bila siswa melakukan penemuan ilmiah untuk mereka sendiri walaupun informasi semacam itu telah diketahui orang lain (Adang, 1985 dalam Suastra dan Pujani, 1999). Prinsip dasar itu pasti tercantum dalam buku teks, tetapi inovasi-nya perlu ditentukan oleh siswa.

Dari uraian di atas maka pengajaran IPA yang memungkinkan siswa untuk mengembangkan kreativitas berpikirnya adalah pengajaran IPA dengan melibatkan keterampilan-keterampilan proses IPA. Hal ini akan dapat dilakukan melalui pengajaran IPA dengan pendekatan keterampilan proses IPA (Ratna Wilis Dahar 1989)

Kemampuan guru dalam mengajar IPA sebenarnya merupakan faktor yang paling sentral dalam meningkatkan prestasi belajar IPA siswa. Terdapat suatu kecenderungan bahwa kualitas proses belajar mengajar di kelas sangat ditentukan oleh tingkat penguasaan guru terhadap materi pelajaran dan metode belajar mengajar itu sendiri (Depdikbud, 1989). Ini berarti semakin baik tingkat penguasaan guru terhadap materi bidang studi IPA yang diajarkan, maka diharapkan dia dapat menunjukkan kemampuan mengajar yang lebih baik.

Berdasarkan semua deskripsi teoritis di atas dapat mengindikasikan bahwa kualitas guru berpengaruh positif terhadap prestasi belajar siswa. Dalam kaitan dengan kegiatan P2M ini, maka peningkatan kualitas penguasaan bidang studi IPA (astronomi) bagi guru SMA di Kabupaten Buleleng akan berpengaruh positif terhadap peningkatan prestasi belajar siswa.

2. Metode Kegiatan

Kegiatan P2Mini dilaksanakan dengan menyelenggarakan pelatihan untuk meningkatkan kualitas penguasaan bidang Astronomi khususnya topik bola langit dan tata

koordinat bagi guru-guru SMA di Kabupaten Buleleng. Metode kegiatan dilakukan dengan pertemuan langsung (tatap muka) dengan bidang kajian yang terkonsentrasi pada 2 (dua) topik dasar materi yaitu, wawasan dan pengetahuan guru tentang topik bola langit dan tata koordinat dan pelatihan menyelesaikan soal-soal olimpiade astronomi.

Khalayak sasaran antara yang strategis dalam kegiatan ini adalah para guru SMA yang ada di Kabupaten Buleleng. Di sisi lain, permasalahan mendasar dan aktual yang terjadi pada sektor pendidikan di Kabupaten Buleleng adalah rendahnya prestasi belajar Astronomi siswa SMA serta sebagai persiapan pembinaan menuju olimpiade Astronomi. Permasalahan ini salah satunya disinyalir dapat diantisipasi dan dieliminir melalui peningkatan kualitas penguasaan bidang studi Astronomi bagi guru SMA, sehingga sejak awal guru dapat mempersiapkan dan mengelola proses belajar mengajar dengan lebih baik. Berdasarkan rasional tersebut, maka sasaran yang dipilih dipandang cukup visibel dan prediktif bagi penyebaran informasi atau hasil dari kegiatan ini secara berkelanjutan dan terstruktur

Jumlah guru yang dilibatkan adalah sebanyak 30 orang guru yang mengajar Astronomi dari SMA yang ada di Kabupaten Buleleng. Penentuan subjek didasarkan pada proporsi jumlah guru per kecamatan di wilayah kabupaten Buleleng. Kegiatan pelatihan ini dilaksanakan dengan sistem kader. Guru SMA perwakilan yang ditunjuk akan diberikan pelatihan. Mereka yang dijadikan kader dipersyaratkan agar mampu dan mau bekerja sama, serta dapat menyebarkan hasil kegiatan kepada guru lainnya

Program ini dirancang sebagai bentuk jawaban dan antisipasi dari berbagai permasalahan menyangkut kualitas dan kinerja guru SMA di Kabupaten Buleleng, khususnya pada bidang peningkatan kualitas guru yang saat ini tengah berkonsentrasi pada pembangunan berbagai institusi pendidikan dan tenaga kependidikan di berbagai pelosok wilayahnya. Berangkat dari rasional tersebut, maka program ini dilaksanakan dengan menyelenggarakan pelatihan untuk meningkatkan kualitas penguasaan bidang astronomi bagi guru-guru SMA di Kabupaten

Buleleng. Model pelaksanaan kegiatan ini dilakukan secara langsung (tatap muka) dengan bidang kajian yang terkonsentrasi pada 2 (dua) topik dasar materi yaitu, wawasan dan pengetahuan guru tentang Astronomi dan pelatihan menyelesaikan soal-soal Astronomi setingkat olimpiade.

Sementara itu, cakupan materi astronomi meliputi: Bola Langit dan Tata Koordinat, Tata Surya, Mekanika Benda Langit, Waktu dan Penanggalan Kalender, Gerhana, Matahari dan aktivitasnya, Fisika bintang, Bintang Ganda, serta Galaksi dan Kosmologi. Karena cakupan materi yang sangat luas maka pada kegiatan kali ini penyegaran materi dibatasi pada topik bola langit dan tata koordinat.

Lama pelaksanaan kegiatan adalah 2 (dua) hari dengan melibatkan perwakilan guru SMA dari setiap Kecamatan yang ada di wilayah Kabupaten Buleleng. Pada akhir

program setiap peserta akan diberikan seperangkat tes untuk mengevaluasi keberhasilan program dan sertifikat sebagai tanda bukti partisipasi mereka dalam kegiatan ini. Dengan demikian, diharapkan para guru SMA memperoleh penyegaran wawasan dan peningkatan kualitas pengetahuan bidang Astronomi untuk kepentingan tugas dan profesinya sebagai pengembang dan pelaksana kurikulum.

Pola dan tahapan evaluasi program disesuaikan dengan metode yang digunakan dalam upaya mencapai tujuan. Beberapa metode yang akan digunakan dalam kegiatan ini adalah presentasi, diskusi dan pelatihan menyelesaikan soal-soal olimpiade Astronomi. Setiap metode dipilih sesuai dengan relevansinya terhadap pencapaian tujuan. Adapun rincian metode yang digunakan adalah sebagai berikut.

Jenis Kegiatan	Tujuan yang ingin dicapai
Presentasi dilanjutkan Tanya jawab	Untuk memberi pengertian tentang materi Astronomi, meliputi: Bola Langit dan Tata Koordinat (Tim Pembina Olimpiade Astronomi, 2010).
Diskusi	Untuk memantapkan pemahaman peserta terhadap materi yang dibahas
Pelatihan penyelesaian soal-soal olimpiade Astronomi	Untuk memberi wawasan dan cara menyelesaikan soal-soal Olimpiade Astronomi

Sesuai dengan metode kegiatan di atas, maka evaluasi akan dilaksanakan pada awal, akhir dan selama pelaksanaan kegiatan (*directed evaluation/ process evaluation*). Indikator yang digunakan sebagai parameter keberhasilan program ini adalah, “terjadinya peningkatan penguasaan bidang Astronomi bagi guru-guru SMA”. Untuk itu, di awal dan di akhir kegiatan diberikan tes Astronomi setara dengan kemampuan yang harus dimiliki guru. Di samping itu, tim tutor akan mendampingi guru-guru saat pelatihan penyelesaian soal-soal olimpiade Astronomi.

3. Hasil dan Pembahasan

Pelatihan penyegaran materi astronomi bagi guru SMA di Kabupaten Buleleng ini, dilaksanakan tanggal 30 s.d 31 Agustus 2014, bertempat di FMIPA Universitas Pendidikan Ganesha. Panitia mengundang 30 orang guru-guru SMA dari 15 sekolah di Kabupaten Buleleng melalui kepala sekolah masing-

masing. Penunjukan peserta diserahkan kepada kepala sekolah, disarankan agar guru yang ditunjuk adalah 1 (satu) orang guru pengajar IPS/Geografi dan 1 (satu) orang guru IPA/Fisika atau guru Pembina olimpiade Astronomi. Dari 30 orang guru yang diundang, ternyata jumlah guru yang hadir mencapai 23 orang, atau sekitar 77%.

Profil capaian guru dalam menyelesaikan soal-soal astronomi (bola langit dan tata koordinat), digali dengan *pre test* dan *post test* yang diberikan di awal dan akhir pelatihan. Dari 23 peserta, ternyata jumlah guru yang mengembalikan hasil *pre test* dan *post test* dengan lengkap sebanyak 13 orang. Data hasil *pre test* dan *posttest* ditampilkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Skor *pre test* dan *post test* materi Bola Langit dan Tata Koordinat

Kode Guru	Asal Sekolah	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>	Gain	Keterangan
G01	SMAN 1 Singaraja	8	9	1	Meningkat
G02	SMPN 1 Sukasada	4	7	3	Meningkat
G03	SMPN 1 Sukasada	4	7	3	Meningkat
G04	SMPN 2 Singaraja	5	7	2	Meningkat
G05	SMPN 6 Singaraja	3	9	6	Meningkat
G06	SMAN 2 Singaraja	4	9	5	Meningkat
G07	SMPN 6 Singaraja	4	8	4	Meningkat
G08	SMP Lab Undiksha	4	6	2	Meningkat
G09	SMP Lab Undiksha	4	6	2	Meningkat
G10	SMA Lab Undiksha	3	9	6	Meningkat
G11	SMAN 1 Singaraja	5	8	3	Meningkat
G12	SMAN 4 Singaraja	4	6	2	Meningkat
G13	SMAN 4 Singaraja	4	6	2	Meningkat
G14	SMAN 1 Sukasada	3	6	3	Meningkat
G15	SMA Lab Undiksha	3	7	4	Meningkat
Rerata (M)		4,1	7,3	3,2	
SD		1,24	1,23		

Berdasarkan Tabel 1 di atas dapat diketahui bahwa, tingkat penguasaan guru tentang konsep-konsep pada bola langit dan tata koordinat sebelum pelatihan tergolong kurang ($M = 4,1$). Setelah pelatihan capaiannya mengalami peningkatan dengan rata-rata sebesar 7,3 tergolong baik. Hal ini menunjukkan bahwa penguasaan materi astronomi guru-guru mengalami peningkatan sebesar 3,2 poin. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa, pelatihan yang dilaksanakan dalam bentuk penyegaran materi astronomi bidang bola langit dan tata koordinat dapat meningkatkan penguasaan para guru dari kurang menjadi baik.

Ditinjau dari kehadiran peserta, ada 77% peserta yang mengikuti pelatihan. Persentase kehadiran lebih dari 70%, mengindikasikan bahwa respon guru/sekolah terhadap pelatihan yang dilaksanakan adalah positif. Dengan demikian target peserta terpenuhi sesuai rencana. Demikian pula selama pelaksanaan kegiatan, respon guru sangat positif, karena guru-guru tetap mengikuti kegiatan ini hingga selesai. Dari hasil wawancara dengan peserta dapat diketahui bahwa penyegaran materi Astronomi memang sangat diperlukan karena banyak dari guru IPS/Geografi dan guru IPA/Fisika merasa perlu meningkatkan pemahaman tentang Astronomi. Guru juga

mengharapkan agar penyegaran materi Astronomi ini dilaksanakan secara berkelanjutan pada topik-topik lainnya.

Dari hasil tes baik *pretest* maupun *posttes* dapat diketahui profil kemampuan guru pada topik bola langit dan tata koordinat. Hasil *pretest* mengindikasikan pengetahuan awal peserta pelatihan tentang materi Bola Langit dan Tata Koordinat terkait dengan soal-soal olimpiade Astronomi (sesuai tes olimpiade astronomi yang diberikan), kategorinya adalah kurang. Ada 5 guru yang penguasaan konsep bola langit dan tata koordinatnya berkategori cukup setelah pelatihan, sedangkan yang lainnya sudah tergolong baik. Melihat kondisi ini, pelatihan lebih menekankan pada konsep-konsep penting dalam bola langit dan tata koordinat yang perlu dimiliki guru agar nantinya guru dapat melakukan pembinaan secara benar. Setelah dijelaskan konsep/materinya barulah guru diberikan soal-soal latihan yang diambil dari soal-soal olimpiade astronomi. Dengan pola seperti ini, penguasaan guru tentang materi bola langit dan tata koordinat dapat ditingkatkan.

Berdasarkan kondisi itu dapat dikatakan bahwa pelatihan ini dapat menyegarkan wawasan dan keterampilan para guru dalam bidang Astronomi khususnya bagian bola langit dan tata

koordinat. Hal ini didukung dari hasil pemantauan tim pelaksana yang mendampingi peserta selama pelatihan, dan respon positif yang diberikan oleh peserta melalui angket sederhana yang disebarakan melalui angket sederhana yang disebarakan tim pelaksana. Adanya kompetisi olimpiade Astronomi yang dilaksanakan setiap tahun sekali menyebabkan para guru harus mampu mengikuti perkembangan keilmuan itu sendiri. Dengan penguasaan materi terkait yang memadai, serta dengan pemahaman mengenai model soal-soal olimpiade, para guru akan dimudahkan dalam menyiapkan siswanya menghadapi olimpiade Astronomi. Akhirnya melalui kegiatan pelatihan ini, sekolah akan dapat keuntungan karena memiliki guru yang terlatih.

Berdasarkan capaian di atas, secara umum dapat dikatakan bahwa pelaksanaan pelatihan berjalan baik, dapat memberi manfaat yang besar bagi para guru SMA, serta tepat sasaran. Hal ini terlihat dari respon peserta yang begitu antusias mengikuti pelatihan. Pada hari I, guru dengan penuh perhatian mengikuti presentasi tentang penyegaran materi bola langit, dilanjutkan dengan latihan soal-soal olimpiade Astronomi. Pada hari II, penyegaran materi dilanjutkan dengan konsep tata koordinat. Pola pelaksanaan sama seperti hari pertama. Para guru dengan penuh perhatian mengikuti presentasi tentang penyegaran materi yang dilanjutkan dengan latihan soal-soal olimpiade. Capaian ini sejalan dengan temuan Pujani (2010, 2012) bahwa pelatihan praktikum Kebumihan dan Astronomi dapat meningkatkan kemampuan generik sains dan keterampilan praktikum guru SMP/SMA di Kabupaten Buleleng.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa: (1) Pelatihan penyegaran materi Astronomi bagi guru SMA di Kabupaten Buleleng dapat meningkatkan penguasaan guru tentang materi Astronomi. (rata-rata *pre test* = 4,1 *post test* = 7,3); (2) Respon guru-guru SMA di Kabupaten Buleleng terhadap pelaksanaan pelatihan bagi guru SMA adalah positif.

Saran yang dapat diajukan adalah sebagai berikut. Kepada pihak terkait, seperti LPM UNDIKSHA, Dinas Pendidikan Kabupaten Buleleng, dan sekolah (SMA) disarankan agar menyelenggarakan pelatihan lanjutan agar keterampilan yang sudah dimiliki para guru dapat dikembangkan. Pelatihan yang sejenis agar diselenggarakan untuk guru lainnya dan perlu dibuatkan suatu wadah dimana guru-guru dapat sharing pengetahuan tentang astronomi, misalnya membentuk suatu club astronomi.

5. Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Kepala Sekolah, Guru Fisika dan Guru Geografi pada SMA se Kabupaten Buleleng yang telah mendukung kegiatan ini.

6. Daftar Pustaka

- Dahar, R.W dan Liliyasi. (1989). *Interaksi Belajar Mengajar IPA*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Departemen P dan K. (1989). *Studi Mutu Pendidikan Dasar, Status, Variansi dan Determinasi Prestasi Belajar Matematika*. Jakarta: Pusat Informatika. Badan Penelitian dan Pengembangan Pendidikan dan Kebudayaan.
- Pujani. N.M. (2010). *Pembekalan Keterampilan Laboratorium Kebumihan Berbasis Kemampuan Generik Sains Bagi Calon Guru Fisika. Laporan Hasil Penelitian, Hibah Disertasi Doktor, Tidak dipublikasi*. LPPM UPI, Bandung.
- Pujani, N. M. (2012). *Pelatihan Praktikum IPBA Bagi Guru SMP/SMA di Kota Singaraja Menuju Olimpiade Astronomi. Laporan Pengabdian Pada Masyarakat*. LPM Universitas Pendidikan Ganesha.
- Suastra dan Pujani, N. M. (1999). *Pengembangan Alat-alat Percobaan Sederhana Buatan Guru sebagai Upaya Meningkatkan Proses dan Hasil Belajar Siswa Kelas I SLTP N 6 Singaraja. Laporan Hasil Penelitian Tindakan Kelas, DIKS STKIP Singaraja*.
- Tim Pembina Olimpiade Astronomi. (2010). *Bahan Ajar Menuju Olimpiade Sains Nasional/ Internasional SMA, Astronomi*. Bandung