

PENGEMBANGAN KIT PRAKTIKUM SAINS RAMAH LINGKUNGAN DARI BAHAN DAUR ULANG DAN IMPLEMENTASINYA DALAM KEGIATAN PPL-KKN MELALUI STRATEGI PEMBERDAYAAN MASYARAKAT PEMULUNG DI SEKITAR SEKOLAH MITRA

Oleh :

Juli Astono, Suyoso, Slamet MT

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk (1) menghasilkan model pemberdayaan masyarakat pemulung dengan mengacu pada pengembangan budaya kemitraan antara sekolah dan masyarakat dengan memberikan pengalaman praktis sebagai mentor pada mahasiswa peserta PPL-KKN, (2) meningkatkan kualitas hidup masyarakat pemulung melalui *workshop* pembuatan Kit Praktikum Sains suatu strategi pemberian keterampilan hidup (*life skills*) tambahan terkait dengan pekerjaannya, (3) menemukan upaya penanganan lingkungan melalui daur ulang limbah plastik dan logam untuk mengembangkan Kit Praktikum Ramah lingkungan dari bahan daur ulang yang terkait dengan strategi atau model pembiayaan pendidikan bagi masyarakat, (4) dapat diterapkannya Kit Praktikum Sains dalam pembelajaran di kelas untuk mengembangkan keterampilan berfikir tingkat tinggi di kelas pembelajaran sains menggunakan kit praktikum ramah lingkungan dari bahan daur ulang

Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D), dalam model spiral ini dikenal 5 (lima) fase pengembangan yakni: (1) definisi (*define*), (2) desain (*design*), (3) peragaan (*demonstrate*), (4) pengembangan (*develop*), dan (5) penyajian (*deliver*). Dalam kemitraan ini melibatkan mahasiswa PPL-KKN bidang studi Pendidikan Fisika, guru pembimbing PPL bidang studi Fisika, instruktur media pembelajaran fisika, serta pemulung sebagai model pemberdayaan.

Hasil yang dicapai yakni; (1) dihasilkan model pemberdayaan masyarakat pemulung dengan budaya kemitraan Sekolah(Guru) - Mahasiswa KKN-PPL – Kampus (Dosen-Teknisi Bengkel) dalam penyediaan Kit Praktikum Sains, (2) ada peningkatan kualitas hidup masyarakat pemulung dalam bidang pertukangan kayu dan logam melalui *workshop* pembuatan Kit Praktikum Sains, dengan dihasilkannya Kit Praktikum Sains (3) telah dihasilkan Kit Praktikum Sains Perpaduan Gaya, Melde, Massa Jenis Zat Cair, Ayunan Matematik, Pipa U, Gerak parabola, Inteferensi Cahaya, Polarisasi cahaya, Resonansi Bunyi dari sisa bahan aluminium, pipa logam dari bengkel las kaca aluminium dan logam, dan kayu triplek sisa bangunan, dan (4) dapat digunakan Kit Praktikum Sains dalam pembelajaran di kelas untuk mengembangkan keterampilan berfikir tingkat tinggi di kelas pembelajaran sains menggunakan kit praktikum ramah lingkungan dari bahan daur ulang

Kata Kunci : Kit Praktikum Sains Bahan Daur Ulang, Pemberdayaan Masyarakat Pemulung , Kemitraan Sekolah –Mahasiswa KKN-PPL- Pemulung-Kampus .

PENDAHULUAN

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Standar Sarana dan Prasarana telah memberikan pedoman tentang pemenuhan sarana dan prasarana pembelajaran di sekolah, bagian yang sangat penting dari SNP ini adalah pemenuhan alat-alat laboratorium, khususnya untuk kebutuhan praktikum. Permasalahannya sampai saat ini pemerataan akses untuk memenuhi alat-alat praktikum ini masih terkendala pengadaannya karena berbagai hal, mulai dari ketersediaan dana, kurangnya SDM yang mampu mengoperasikan, dan kesesuaian alat praktikum dengan kebutuhan belajar siswa. Padahal tidak sedikit alat praktikum yang dapat di buat dengan hanya menggunakan bahan daur ulang yang banyak dikumpulkan oleh para pemulung, terutama bahan plastik, logam dan kayu. Di samping itu, kondisi kelayakan hidup pemulung masih sangat rendah sehingga tidak sedikit yang terkendala pada saat menyekolahkan anaknya. Hal ini terjadi karena belum terjalannya kemitraan antara sekolah dengan masyarakat yang dalam hal ini masyarakat pemulung yang dapat dirubah posisinya menjadi produsen alat-alat praktikum melalui pemberdayaan.

Sesuai dengan judul dan permasalahan yang melatarbelakanginya maka secara keseluruhan penelitian ini memiliki beberapa tujuan, yaitu :

1. menghasilkan model pemberdayaan masyarakat pemulung dengan mengacu pada pengembangan budaya kemitraan antara sekolah dan masyarakat dengan memberikan pengalaman praktis sebagai mentor pada mahasiswa peserta PPL-KKN,

2. meningkatkan kualitas hidup masyarakat pemulung melalui *workshop* pembuatan Kit Praktikum Sains suatu strategi pemberian keterampilan hidup (*life skills*) tambahan terkait dengan pekerjaannya,
3. menemukan upaya penanganan lingkungan melalui daur ulang limbah plastik dan logam untuk mengembangkan Kit Praktikum Ramah lingkungan dari bahan daur ulang yang terkait dengan strategi atau model pembiayaan pendidikan bagi masyarakat,
4. terbentuknya budaya kemitraan antara sekolah dan masyarakat yang berdampak pada tingkat pendidikan siswa yang berasal dari keluarga pemulung, dan
5. dapat diterapkannya model pembelajaran untuk mengembangkan keterampilan berfikir tingkat tinggi di kelas pembelajaran sains menggunakan kit praktikum sains ramah lingkungan dari bahan daur ulang.

METODE PENELITIAN

Prosedur kerja yang harus ditempuh dalam pelaksanaan penelitian ini melalui pendekatan R&D yang terdiri dari beberapa siklus yang terbagi dalam sepuluh tahapan utama. Menurut Thiagarajan, dalam Gay (1990:5), sepuluh tahapan dalam siklus R&D itu diformulasikan dalam model yang lebih sederhana menjadi model siklus 4-D, yaitu:

Define (mendefinisikan, berdasar studi pendahuluan)

Mengumpulkan informasi dari hasil uji lapangan, misalnya kajian literatur, observasi kelas, dan sebagainya. Informasi yang diperoleh dipakai sebagai dasar pijakan, apakah :

- a. produk yang dihasilkan memang dibutuhkan?
- b. State of the art cukup mutakhir sehingga dihasilkan produk yang bermutu ?
- c. Personil yang akan melakukan R&D profesional (ahli dan kompeten) dibidangnya?
- d. Waktu yang tersedia cukup untuk pelaksanaan R&D ini?

Design (Langkah perencanaan)

Melakukan perencanaan kit praktikum sains yang diperlukan oleh mahasiswa KKN-PPL dalam pembelajaran Fisika/IPA di sekolah, dalam hal ini termasuk pula mendefinisikan keterampilan-keterampilan, merumuskan tujuan, menentukan urutan penyajian materi, evaluasi skala kecil yang dapat diterapkan.

Develop (Penyusunan Naskah awal)

Mengembangkan bentuk produk awal Kit Praktikum Sains yang diperlukan oleh mahasiswa PPL-KKN dalam pembelajaran Fisika /IPA di sekolah, disertai dengan melakukan menyiapkan bahan-bahan pengajaran, buku acuan, dan alat-alat evaluasi. Sedangkan kegiatan pelatihan pemulung dan guru serta mahasiswa KKN-PPL secara rinci diungkapkan melalui dua buah TOR (*Term of Reference*) sehingga diperoleh informasi sebagai berikut :

Dalam pelatihan pengembangan Kit Praktikum Sains tersebut baik guru fisika, mahasiswa KKN-PPL maupun pemulung dievaluasi melalui lembar penilaian kinerja dan lembar balikan sikap mereka terhadap pelaksanaan pelatihan. Data yang di dapat dianalisis dengan cara analisis prosentase, yang menunjukkan indikator sesuai dengan item atau butir evaluasi yang dibuat.

Deseminate (mendeseminasikan hasil)

Deseminasi dan distribusi produk penelitian yang berupa Kit Praktikum Sains dalam pembelajaran Fisika/IPA dilakukan di beberapa sekolah oleh mahasiswa PPL-KKN yang di bimbing oleh guru pembimbing PPL bidang studi Fisika serta memonitoring penggunaan Kit tersebut dalam pembelajaran. Akhirnya, untuk pelaksanaan jaminan mutu produk jadi tersebut perlu dilakukan kontrol mutu dengan berdasar pada standar mutu yang telah ditentukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pelatihan berlangsung penuh dinamika yang ditandai dengan tanya jawab antara pelatih dan para pemulung, guru dan mahasiswa KKN-PPL dalam suasana santai. Banyak diantara mereka yang aktif membuat alat-alat sendiri dan hanya sebagian kecil saja yang ragu-ragu dan hanya membantu teman lainnya yang bekerja. Ada sejumlah lima alat yang dilatihkan pada pelatihan yang pertama dan kedua. Hasil yang didapat kemudian diujicobakan dikalangan mereka sendiri dan ternyata hasilnya baik dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Hasil satatistik persentase dari kegiatan pelatihan dapat dilihat pada tabel-tabel berikut ini.

No.	APEK YANG DIAMATI	SKALA PENGAMATAN				
		1	2	3	4	5
1.	Ketepatan hadiran dalam kegiatan pelatihan	0%	20%	26%	46%	8%
2.	Kecermatan dalam membuat alat-alat peraga pembelajaran	0%	4%	22%	44%	30%
3.	Kerjasama dengan sesama peserta pelatihan	0%	7%	45%	48%	0%
4.	Keterlibatan dalam diskusi	0%	4%	46%	44%	0%
5.	Keterlibatan dalam kegiatan pembuatan alat	0%	2%	36%	56%	6%
6.	Kemampuan mengambil keputusan atau inisiatif	0%	8%	40%	44%	8%
7.	Ide-ide baru	0%	30%	15%	46%	9%
8.	Kemampuan komunikasi dengan sesama peserta	0%	10%	40%	38%	12%
9.	Ketertarikan terhadap materi pelatihan	0%	4%	40%	46%	10%
10.	Kemampuan menyelesaikan tugas-tugas pelatihan	0%	25%	40%	33%	2%
11.	Kualitas hasil atau produk yang dibuat dalam pelatihan	0%	10%	46%	40%	4%
12.	Kemampuan menjelaskan hasil atau produk pelatihan yang di buat	0%	7%	42%	48%	3%

Sedangkan hasil analisis data tanggapan peserta terhadap program pelatihan dapat disajikan sebagai berikut,

No.	APEK YANG DIAMATI	SKALA PENGAMATAN				
		1	2	3	4	5
1.	Kemanfaatan dari pelatihan pembuatan Kit Praktikum Sains	0%	0%	15%	60%	25%
2.	Kemanfaatan dari alat alat yang dibuat	2%	8%	26%	60%	4%
3.	Kejelasan cara penyampaian materi pelatihan	4%	6%	32%	50%	8%
4.	Kemudahan cara pembuatan alat-alat yang dilatihkan	0%	5%	16%	60%	19%
5.	Kesempatan untuk berkonsultasi atau bertanya jawab tentang materi pelatihan	4%	4%	40%	40%	12%
6.	Kemudahan untuk mendapatkan bahan-bahan yang digunakan dalam pelatihan	4%	2%	28%	54%	12%
7.	Keanekaragaman alat-alat yang di buat dalam pelatihan	4%	6%	28%	44%	18%
8.	Usaha pelatih untuk memotivasi agar mau mengembangkan keterampilan ini	4%	8%	30%	44%	14%
9.	Kejelasan cara menyalurkan atau memasarkan alat-alat yang telah dibuat	4%	8%	22%	48%	18%
10.	Kejelasan tujuan dari pelatihan yang dilakukan	8%	8%	26%	44%	14%
11.	Keinginan untuk meningkatkan keterampilan dalam membuat media pembelajaran	4%	4%	20%	64%	8%
12.	Kesesuaian antara pekerjaan yang dilakukan selama ini dengan materi pelatihan	3%	4%	28%	56%	9%

Pelaksanaan penelitian penerapan perangkat pembelajaran pada mata pelajaran fisika dilaksanakan pada sekolah mitra yang gurunya mengikuti pelatihan yakni satu sekolah tingkat SMP dan tiga sekolah tingkat SMA, yaitu SMP PGRI Kasihan Bantul dan SMAN1 Ngemplak, SMAN1 Ngaglik, SMA PGRI Kasihan Bantul, dengan menggunakan LKS dan perangkat evaluasi yang telah dikembangkan oleh peneliti.

Kegiatan implementasi telah dilakukan dari tanggal 11 sampai dengan 23 Oktober 2010 dengan durasi satu kali pertemuan setiap minggu. Setiap kali tatap muka atau penyampaian satu RPP dilakukan pengamatan terhadap (1) kemampuan guru dalam mengelola KBM dengan instrumen evaluasi kompetensi guru, (2) Aktivitas guru dan murid dalam pembelajaran, (3) Profil kemampuan siswa, dan (4) kinerja dan sikap siswa dalam pembelajaran siswa selama KBM dengan instrumen yang bersesuaian . Hasil observasi masing-masing aktivitas tersebut disajikan di bawah ini.

1. Kemampuan guru mitra dalam mengelola pembelajaran kooperatif difokuskan pada kemampuannya dalam kegiatan: Persiapan Pembelajaran, Pendahuluan, Kegiatan Inti, Penutup, Pengelolaan Waktu, dan Kemampuan guru dalam mengendalikan suasana kelas. Hasil penilaian rata-rata (5 guru) dalam pengelolaan kegiatan belajar mengajar untuk masing-masing Kegiatan Belajar Mengajar secara ringkas dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

Tabel Pengelolaan KBM dalam implementasi perangkat pembelajaran

No	Aspek Yang Diamati	Skor pengamatan/ pertemuan/sekolah					Skor Rata-rata	Nilai Kategori
		P1	P2	P3	P4			
1	Persiapan	3.5	3.5	3.5	3.5		3.5	Baik
2	Pendahuluan	3.5	3.5	3.5	3.5		3.5	Baik
3	Kegiatan Inti	3.5	3.75	3.50	3.5		3.5	Baik
4	Penutup	3.75	3.5	3.25	4.0		3.65	Baik
5	Pengelolaan waktu	3.25	3.5	3.25	3.5		3.35	Cukup
6	Suasana kelas	3.5	4.0	3.5	3.75		3.65	Baik
	Rata-rata	3.5	3.63	3.38	3.63		3.5	Baik
	Nilai Ketgori	baik	baik	cukup	baik		baik	

Dari tabel terlihat bahwa kemampuan guru dalam mengimplementasikan rancangan pembelajaran dan perangkat yang dibuat belum begitu baik hal ini terlihat dari skor yang didapatkan masih ada yang nilainya di bawah 3.5 (cukup) yaitu kekurangan pada pengaturan waktu dan penutupan pembelajaran, karena pembelajaran dengan Kit Praktikum memang perlu kejelian dalam pembelajaran, namun bila hal ini dibiarkan tentu saja akan mempengaruhi keberhasilan implementasi dari keseluruhan program penelitian yang dilakukan.

2. Aktivitas guru dan aktivitas siswa selama kegiatan belajar mengajar dinyatakan dalam prosentase. Hasil analisis secara ringkas dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel Prosentase aktivitas Guru dan Aktivitas Siswa dalam Pembelajaran

Aktivitas yang diamati	Persentase Aktivitas (%)					Rerata
	P1	P2	P3	P4		
Aktivitas Guru						
1. Menjelaskan materi pembelajaran	25	20	30	30		26,25
2. Merangsang untuk mengingat konsep	15	20	20	15		17,5
3. Menyajikan stimulan yang berkenaan dengan bahan pelajaran	10	10	10	10		10
4. Mengusahan contoh tambahan	20	20	20	20		20
5. Memberikan umpan balik	15	20	10	10		13,75
6. Merangsang untuk mengingat konsep	15	10	10	15		12,5
Jumlah	100%	100%	100%	100%		
Aktivitas Murid						
1. Mendengarkan/memperhatikan penjelasan guru atau siswa yang lain	35	35	25	30		31,25
2. Membaca materi ajar, aatau LKS	20	25	30	20		23,75
3. Menuliskan hal yang penting	10	15	20	15		15
4. Mengerjakan LKS dalam kelompok	20	15	17	15		16,75
5. Mengajukan pertanyaan	10	5	5	10		7,5
6. Aktif dalam berdiskusi di kelas	5	5	3	10		5,75
Jumlah	100%	100%	100%	100%		

Tabel di atas menampilkan prosentase aktivitas guru dan aktivitas siswa yang terjadi selama proses belajar mengajar. Prosentase aktivitas guru berkisar antara 10% sampai 30%. Aktivitas guru yang paling dominan adalah menjelaskan materi pembelajaran, yaitu 26,25 % dan mengusahakan contoh tambahan 20%. sedangkan aktivitas guru yang paling sedikit adalah menyajikan stimulan yang berkenaan dengan bahan pelajaran 10% dan merangsang untuk mengingat konsep 12.5 %. Sedangkan aktivitas siswa didominasi oleh kegiatan Mendengarkan/ memperhatikan penjelasan guru atau siswa yang lain 31.25% dan yang paling sedikit adalah diskusi di kelas yakni 5,75% serta mengajukan pertanyaan 7,5 % dan menuliskan hal yang penting 15 %.

3. Evaluasi Respon Siswa Terhadap Pembelajaran disajikan diagram sebagai hasil dari angket mengenai respon siswa terhadap pembelajaran sains menggunakan Kit Praktikum yang dibuat oleh pemulung.

Berdasarkan data dari hasil respon sikap siswa terhadap pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran yang dibuat pemulung terlihat jelas bahwa terdapat peningkatan yang positif dari sikap siswa. Hal ini tentu saja menjadi modal yang sangat signifikan untuk mengembangkan pembelajaran lebih lanjut, karena sikap yang salah satunya terkait dengan motivasi menjadi faktor penentu keberhasilan program.

4. Tes kognitif siswa digunakan untuk melihat tingkat kognitifitas siswa setelah kegiatan pembelajaran dilakukan, disamping itu tes ini penting untuk melihat korelasi antara kinerja dan kognitifnya. Pada taraf uji coba penilain kognitif siswa telah dilakukan pembelajaran vektor yang dibantu dengan Kit Praktikum Sains Perpaduan Gaya di SMAN1 Ngemplak, SMAN1 Ngaglik, dan SMA PGRI Kasihan Bantul. Hasil yang diperoleh siswa dapat ditunjukkan pada tabel berikut ini.

Tabel Hasil kognitif pembelajar vektor dengan Kit Praktikum Perpaduan Gaya

No	Nilai	Jml Siswa SMAN1 Ngaglik	Jml Siswa SMAN1 Ngemplak	Jml Siswa SMA PGRI Kasihan Bantul
1	> 8,0	10	7	0
2	7,5 sd 7,9	16	12	3
3	7,0 sd 7,4	7	10	4
4	6,0 sd 6,9	2	1	2
		35	30	9

Pada taraf uji coba tersebut terlihat bahwa pemahaman materi tentang operasi penjumlah vektor relatif cukup baik karena 93% telah mencapai nilai diatas 7,0. Sedangkan uji kognitif untuk materi pembelajaran yang ditunjang Kit Praktikum Sains seperti pengukuran massa senis zat cair, perpaduan gelombang dengan Kit Melde, Ayunan Matematis, interferensi cahaya dan lainnya akan ditindak lanjuti pada tahun ke dua. Demikian pula untuk hasil kognitif pembelajaran seri-paralel di tingkat SMP dapat disajikan dalam tabel 3, bahwa penguasaan konsep rangkaian seri-paralel telah mencapai 95,7 %.

Tabel Hasil kognitif pembelajaran kelistrikan dengan Kit Praktikum Seri-Paralel

No	Nilai	Jumlah Siswa
1	> 8,0	36 orang
2	7,5 sd 7,9	31 orang
3	7,0 sd 7,4	24 orang
4	6,0 sd 6,9	4 orang

Dalam pelaksanaan penelitian tindakan kelas ini, peneliti yang merangkap kolaborator adalah dua orang, yaitu peneliti yang juga dosen di FMIPA UNY, hal ini dilakukan agar diperoleh data yang valid. Jika ada kekurangan dalam evaluasi dan monitoring maka diadakan cek dan recek melalui, diskusi , catatan evaluator, dan melalui pengamatan lewat hasil rekaman video. Tugas evaluator dan kolaborator mengamati jalannya kegiatan pembelajaran , baik pada proses pembelajaran teori maupun praktek, terutama kegiatan magangnya. Selain itu juga mengamati situasi, lokasi, jumlah siswa yang hadir, lamanya pembelajaran, sikap peneliti (dosen), sikap siswa, repon guru dan siswa dalam memberikan alternatif terhadap permasalahan yang timbul.

Evaluasi juga dilakukan melalui test untuk mengukur peningkatan kognitifnya. Hasil tes lalu diuji dengan uji beda (uji-t). hasilnya menunjukkan bahwa pemahaman dan kemampuan siswa berbeda antara sebelum dan sesudah dilakukan kegiatan penelitian.

Evaluasi dan monitoring juga dilakukan pada diskusi mengenai perancangan dan pembelajaran menggunakan perangkat yang di buat. Setelah itu hasil kegiatan diskusi dengan guru kemudian dilakukan revisi dan penyesuaian dengan tingkat kemampuan siswa . Hasilnya digunakan untuk memberikan saran, masukan, kritikan, dan penyempurnaan pekerjaan. Pada kegiatan ini evaluator dan kolaborator juga mengamati hambatan-hambatan siswa dalam mengembangkan kemampuannya.

Jika hasil pengukuran kemampuan rendah maka dievaluasi metoda pembelajarannya, yaitu dengan cara diskusi mengenai materi yang sudah dibahas dan dievaluasi program dan manualnya dengan cara penyempurnaan, yang dilakukan adalah dengan penambahan pembahasan teoritis dan melengkapi referensi. Dengan cara ini siswa terbantu dalam pemahaman konsep dan dapat bertukar pikiran mengenai konsep-konsep yang meragukan atau tidak dapat dipahami.

Jika hasil kegiatannya tidak baik maka dilakukan perbaikan pada pelaksanaan pembelajaran berikutnya. Perbaikan ini terutama dalam menganalisis hasil output program web, kemampuan interaktifnya, serta pengulangan *entry* data ketika terdapat kesalahan yang sifatnya teknis, dan lain-lain.

Penyajian hasil penelitian tindakan kelas ini dikelompokkan kedalam dua aspek, yaitu : (1). Keberhasilan proses, dan (2). Keberhasilan produk. Keberhasilan proses yang dimaksud dalam penelitian ini adalah proses pembelajaran dengan menggunakan perangkat yang dibuat (*Kit Praktikum Sains*) dengan mengamati perkembangan kemampuan kognitif dan kinerja siswa pada setiap kegiatan. Proses pelaksanaan kegiatan dapat dilihat pada rekaman foto yang disertakan bersama laporan ini. Adapun keberhasilan produk ditandai dengan telah dapat dibuatnya perangkat, pelaksanaan kegiatan pembelajaran, laporan kegiatan praktek dan diskusi, hasil tes kognitif dan performance.

1. Keberhasilan Proses

Keberhasilan proses dalam penelitian ini meliputi tiga hal yaitu keberhasilan proses dalam pemahaman materi Fisika SMA dan IPA Fisika SMP , keberhasilan proses dalam melakukan kegiatan pembelajaran (kinerja), dan keberhasilan proses dalam melakukan kegiatan paraktek lapangan yang ditandai dengan kemampuan membuat laporan dan presentasi. Proses pemahaman konsep ditandai dengan: (1). Frekuensi diskusi dalam kelompok, (2). Frekuensi tanya jawab dan (3). Catatan kolaborator.

Frekuensi diskusi kelompok butir (1) terungkap berdasarkan identifikasi awal sebelum diadakan tindakan dengan cara studi kilas balik yaitu jarang dilakukan diskusi mengenai program melalui proses pembelajaran yang diadakan. Setelah diadakan tindakan maka frekuensi diskusi menjadi rata-rata 3 kali yaitu sebelum kegiatan, ketika sedang berlangsung kegiatan dan setelah pelaksanaan kegiatan. Peningkatan frekuensi diskusi ini membantu siswa dalam memahami konsep Fisika Dasar.

Proses (2) frekuensi tanya jawab dalam kegiatan pembelajaran dilakukan oleh siswa. Ada peningkatan keberanian siswa untuk mengajukan pertanyaan terhadap konsep yang belum jelas. Proses (3) catatan kolaborator , sebelum dan sesudah adanya kegiatan jelas terdapat perbedaan.

2. Keberhasilan Produk

Indikator keberhasilan produk ditandai dengan : (1) kemampuan guru dalam mengajar sains menggunakan perangkat pembelajaran sains yang aplikatif bertambah, (2) Kemampuan siswa dalam bidang sains meningkat, (3) Siswa memiliki kemampuan kognitif, afektif dan psikomotor melalui kegiatan diskusi dan praktek lapangan, dan (4) guru mampu mengembangkan pembelajaran dengan menggunakan program alternatif lainnya. Butir (1) kemampuan guru dalam mengajar sains menggunakan perangkat pembelajaran yang aplikatif bertambah dapat dilihat dari rekaman video dan diskusi antara kolaborator dengan guru yang bersangkutan. Peningkatan kemampuan guru ini memang mudah diprediksi karena sebelumnya guru tidak melakukan proses pembelajaran menggunakan program ini.

Butir (2) kemampuan siswa dalam penggunaan perangkat pembelajaran meningkat, indikatornya dapat dilihat dari hasil laporan siswa , diskusi dengan kolaborator dan guru, serta data berupa rekaman foto pelaksanaan kegiatan. Kemampuan ini dapat terlihat pula dari kemampuan siswa dalam menganalisis data hasil kegiatan. Pada awalnya siswa belum melakukan diskusi dan praktek lapangan, tetapi setelah kegiatan ini siswa mendapatkan pengalaman mengikuti proses kegiatan.

Butir (3) Siswa memiliki kemampuan kognitif, afektif dan psikomotor melalui kegiatan diskusi dan praktek lapangan, pada dasarnya memiliki indikator yang sama dengan butir (2) di atas. Sedangkan (4) guru mampu mengembangkan pembelajaran dengan menggunakan program alternatif lainnya, indikatornya dapat dilihat dari hasil wawancara, diskusi dan kolaborasi antara peneliti dan guru.

Hasil lain yang berupa produk dari penelitian ini adalah :

1. Hasil berbentuk kemitraan, sampai saat ini dapat terlihat dari kesediaan bekerja sama baik dari pihak pemulung maupun guru-guru fisika di sekolah dan mahasiswa KKN-PPL yang bersangkutan.

Secara formal bentuk kerjasama ini baru sebatas perijinan baik dari pihak sekolah maupun masyarakat setempat dimana pemulung berdomisili. Bentuk formal dikalangan masyarakat pemulung tidak berarti lebih baik dari komunikasi verbal yang dilakukan selama ini.

2. Hasil berbentuk pemberdayaan, sampai saat ini baru sebatas peningkatan keterampilan pemulung dalam hal membuat alat peraga yang kemudian dapat meningkatkan nilai ekonomisnya sehingga lebih bermakna bagi pemulung. Aspek yang muncul pada diri pemulung adalah aspek aktualisasi diri. Bentuk pemberdayaan guru adalah dengan bertambahnya keterampilan mengajar dan pengetahuan sehingga dapat mengimplementasikan hasil pelatihan di kelas-kelas pembelajaran. Indikatornya dapat dilihat dari angket mengenai sikap guru mengenai kemanfaatan dan tujuan dari pelatihan yang 75 % menyatakan sangat bermanfaat. Demikian pula dengan pemberdayaan pada mahasiswa KKN-PPL Prodi Pendidikan Fisika menjadi bekal untuk menyusun tugas akhir skripsinya.

3. Kelayakan Kit Praktikum Sains, berdasarkan angket yang diberikan pada guru fisika sekolah dan siswa sebagai pengguna Kit Praktikum Sains dalam pembelajaran dikelas dapat ditarik kesimpulan yakni Kit mudah digunakan, hasil yang diperoleh dalam percobaan relatif baik, tidak /belum pernah macet atau tidak berfungsi ketika digunakan percobaan, dan Kit Praktikum Sains tersebut tidak mudah rusak atau handal.

SIMPULAN

Lima tujuan dari penelitian ini telah direalisasikan melalui tahapan kegiatan yang terstruktur dan sistematis, yaitu: (1) Tahap survey dan observasi untuk identifikasi awal, termasuk di dalamnya pengembangan *need assesment* baik pada pemulung maupun sekolah, (2) Tahap Pengembangan Perangkat Pembelajaran, (3) Tahap pelatihan pemulung dan guru, (4) Tahap Pembelajaran Nyata (*real teaching*), dan (5) Tahap analisis data.

Dengan tahapan semacam itu maka kegiatan penelitian ini telah mengarah pada realisasi dari tujuannya yaitu: mengembangkan model pemberdayaan masyarakat pemulung dengan mengacu pada pengembangan budaya kemitraan antara sekolah dan masyarakat, meningkatkan kualitas hidup masyarakat pemulung melalui *workshop* suatu strategi pemberian keterampilan hidup (*life skills*) tambahan terkait dengan pekerjaannya, mengembangkan upaya penanganan lingkungan melalui daur ulang limbah plastik dan logam untuk mengembangkan Kit Praktikum Sains yang terkait dengan strategi atau model pembiayaan pendidikan bagi masyarakat, serta mengembangkan budaya kemitraan antara sekolah dan masyarakat yang berdampak pada tingkat pendidikan siswa yang berasal dari keluarga pemulung.

Adapun beberapa hasil yang dicapai pada penelitian ini adalah :

1. Dihasilkan model pemberdayaan masyarakat dengan mengacu pada pengembangan budaya kemitraan antara sekolah dan masyarakat/pemulung serta memberikan pengalaman praktis sebagai mentor pada mahasiswa peserta PPL-KKN,
2. Dapat ditingkatkan kualitas hidup masyarakat pemulung melalui *workshop* pembuatan Kit Praktikum Sains suatu strategi pemberian keterampilan hidup (*life skills*) tambahan terkait dengan pekerjaannya,
3. Ditemukan upaya penanganan lingkungan melalui daur ulang limbah plastik, logam dan kayu untuk mengembangkan Kit Praktikum yang terkait dengan strategi atau model pembiayaan pendidikan bagi masyarakat,
4. Terbentuknya budaya kemitraan antara sekolah dan masyarakat/pemulung yang berdampak pada tingkat pendidikan siswa, dan
5. Dapat diterapkannya model pembelajaran untuk mengembangkan keterampilan berfikir tingkat tinggi di kelas pembelajaran sains menggunakan kit praktikum.

Namun demikian masih diperlukan waktu cukup lama untuk semakin memantapkan pencapaian tujuan itu karena konsep pemberdayaan dan kemitraan baru dapat dicapai melalui pengembangan yang kontinyu dan diperbaiki dari tahun-ketahun.

Berdasarkan simpulan di atas masih ditemukan beberapa kelemahan dalam kegiatan penelitian ini. Oleh karena itu perlu dilakukan refleksi sebagai umpan balik perencanaan tindakan penelitian tahun berikutnya. Variasi Kit Praktikum masih belum mampu memenuhi kebutuhan sekolah karena begitu banyaknya konsep sains yang memerlukan alat demonstrasi atau alat untuk eksperimen. Namun keterbatasan dana dan waktu menyebabkan peneliti pada tahun ini lebih memfokuskan pada alat-alat yang lebih mudah membuatnya.

Perlunya keterlibatan pihak dinas sosial dalam pembinaan dan Kementrian Pendidikan Nasional, yang sebetulnya sangat membutuhkan pengembangan semacam penelitian ini. Diharapkan publikasi dari alat-alat yang ada dan sosialisasi yang direncanakan oleh tim peneliti pada tahun-tahun berikutnya bisa lebih intensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Flintoff F., (2002) *Management of Solid Wastes in Developing Countries*, South East Asia Series No. 1, New Delhi
- Gelbert M., (1995) *Environmental Management focusing on Solid Waste Management - a script and reader*, Dietikon
- Johnson Cointreau S. (2002), *Environmental Management of Urban Solid Wastes in Developing Countries - A project guide*, Urban Development Technical Paper No. 5, The World Bank, Washington D.C.
- Murtado, Djuli and Sa'id, E. Gumbira, (1998) *Limbah Padat*, Penerbit P.T. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta
- Outerbridge Thomas B. (1991), *Limbah Padat di Indonesia; Masalah atau Sumber Daya*, Yayasan Obor Indonesia, Jakarta
- Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas (2010), Daur Ulang.

