



Pendampingan pembuatan alat peraga sederhana elektrokskop dan konversi energi bagi guru IPA SMP kota Mojokerto

N P Putri^{1, a}, I Sucahyo¹, N Suprpto¹, dan M Anggaryani¹

¹Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya 60231, Indonesia

^anugrahaniprimary@unesa.ac.id

Abstrak. Dengan tujuan untuk dapat membelajarkan IPA dengan lebih sederhana dan menyenangkan, tim pengabdian kepada masyarakat dari jurusan Fisika telah melakukan kegiatan pendampingan kepada guru-guru IPA SMP yang tergabung dalam MGMP IPA SMP Mojokerto. Kegiatan pendampingan ini telah diawali dengan pelatihan yang dilaksanakan pada hari Sabtu, tanggal 24 Agustus 2019 bertempat di SMPN 4 Kota Mojokerto, dan diikuti oleh 40 orang guru IPA SMP. Sebelum kegiatan pelatihan dilaksanakan, terlebih dahulu tim PKM mempersiapkan semua alat dan bahan yang akan digunakan untuk membuat alat peraga sederhana elektrokskop dan konversi energi. Selain itu, tim juga telah membuat prototype alat peraga dan lembar kerja siswa yang bisa dijadikan contoh dalam pelatihan. Pelaksanaan pelatihan pembuatan alat peraga sederhana berlangsung menyenangkan, para guru sangat antusias dalam mengikuti kegiatan dan merasa sangat senang ketika berhasil membuat alat peraga sederhana yang dapat digunakan untuk membelajarkan konsep IPA pada siswa mereka di sekolah. Tugas para guru pada kegiatan PKM ini, bukan hanya dapat membuat alat peraga sederhana dari bahan yang mudah didapatkan, tetapi juga mengembangkan lembar kerja siswa yang dapat digunakan pada pembelajaran di kelas. Dari hasil angket yang diberikan di akhir pelaksanaan pelatihan, didapatkan respon yang sangat baik dari peserta. Untuk kegiatan selanjutnya, para peserta berharap dapat memperoleh pelatihan dengan topic yang berbeda sesuai dengan kondisi laboratorium di sekolah masing-masing.

1. Pendahuluan

Kompetensi inti dalam Kurikulum 2013 tidak hanya berfokus pada aspek pengetahuan namun juga aspek keterampilan sains. Keterampilan sains ini meliputi kegiatan mengamati, menanya dan merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, melaksanakan eksperimen, mengumpulkan dan menganalisis data, menarik kesimpulan, serta menyajikan hasil karyanya dalam bentuk presentasi/pemaparan di kelas. Kegiatan pengamatan, percobaan, dan pelaporan dalam pembelajaran IPA menjadi semakin penting untuk memfasilitasi peserta didik dalam menguasai keterampilan sains sesuai dengan amanat pendidikan nasional yang dirumuskan dalam kurikulum. Dalam hal ini, seorang guru diharapkan mampu mengembangkan kreatifitas dalam mengajar peserta didik terutama dalam pembelajaran IPA. Salah satu kegiatan pengembangan kreatifitas guru adalah pembuatan alat kit sederhana dengan memanfaatkan bahan-bahan bekas. Alat kit ini tidak hanya digunakan sebagai praktikum namun juga dapat digunakan sebagai media pembelajaran di kelas.

Hasil observasi di lapangan menunjukkan, rata-rata guru IPA belum memiliki keterampilan untuk mengembangkan alat peraga yang dapat digunakan dalam pembelajaran. Bantuan alat laboratorium dari pemerintah juga terbatas dan belum tentu sesuai dengan kebutuhan sekolah. Hasil dialog dengan MGMP Kabupaten Mojokerto menunjukkan bahwa para guru IPA yang memiliki latar belakang non-Fisika, seringkali masih merasa kesulitan untuk menunjukkan contoh fenomena listrik statis dan konversi energi di dalam kelas. Ditambah lagi, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar guru IPA di SMP Kota Mojokerto memiliki latar belakang pendidikan biologi. Tentunya ini menjadi suatu catatan yang perlu diperhatikan, karena mata pelajaran IPA meliputi Biologi, Kimia, dan Fisika, dan guru IPA diharapkan mampu menguasai ketiganya.

Menyikapi hal ini, tim PKM Jurusan Fisika merasa perlu melakukan pelatihan pembuatan alat peraga sederhana dengan materi elektroskop dan konversi energi sebagai alat peraga pembelajaran IPA-Fisika. Alat peraga konversi energi dan elektroskop jarang ditemui di pasaran, walaupun ada harganya relatif mahal, sehingga tidak memungkinkan untuk membeli alat dalam jumlah yang banyak. Akibatnya dalam pembelajaran IPA-Fisika, guru kesulitan memperagakan aplikasi untuk materi konversi energi dan elektroskop. Padahal pada materi tersebut sangat perlu dilakukan peragaan, agar peserta didik dapat mengetahui dan memahami proses yang terjadi dan lebih lanjut dapat meningkatkan pemahaman peserta didik. Alat peraga sederhana ini dapat membantu guru dalam memenuhi kompetensi 3.5 untuk kelas VII yaitu menganalisis konsep energi, berbagai sumber energi dan perubahan bentuk energi pada kehidupan sehari-hari, juga kompetensi 3.4 kelas IX tentang menjelaskan konsep listrik statis dan gejalanya dalam kehidupan sehari-hari [1]. Dalam pembelajaran menggunakan alat peraga sederhana, guru dapat menggunakan model pembelajaran Project Based Learning (PBL) untuk meningkatkan kreatifitas dan keaktifan siswa [2].

Dalam kegiatan pelatihan pembuatan alat peraga ini, guru selain dilatih membuat alat dari bahan bekas juga diberikan penjelasan mengenai konsep fisika dalam materi konversi energi dan elektroskop. Harapan dari kegiatan pelatihan dan pendampingan ini, guru-guru IPA SMP di Kabupaten Mojokerto tidak hanya memperoleh pengetahuan dan keterampilan membuat alat peraga sederhana dari bahan bekas yang mudah didapat, juga dapat meningkatkan kreativitas guru dalam membelajarkan IPA khususnya Fisika di sekolah.

2. Prosedur Pelaksanaan PKM

Pelaksanaan kegiatan PKM ini terbagi dalam beberapa tahapan, yaitu tahap persiapan, yang meliputi koordinasi dengan pihak MGMP IPA Kabupaten Mojokerto, pembuatan prototype alat peraga sederhana dan pembuatan handout pelatihan berupa contoh lembar kerja peserta didik (LKPD). Tahap selanjutnya adalah pelaksanaan PKM dan pemberian evaluasi berupa umpan balik dari peserta terkait pemahaman terhadap materi yang telah diberikan.

2.1. Pembuatan prototype alat peraga sederhana

Pembuatan prototipe alat peraga dimulai dengan mengumpulkan semua alat dan bahan yang akan digunakan. Untuk elektroskop, bahan yang digunakan adalah botol kaca bekas, aluminium foil, kawat tembaga, karet tutup botol dan foam ball. Sedangkan alat peraga konversi energi membutuhkan bahan-bahan seperti motor 12V, stick es krim, lampu LED, paralon, batang aluminium dan kayu sebagai tatakan. Peralatan yang digunakan untuk membuat prototipe antara lain gergaji, bor dan lem.

2.2. Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat

Pelaksanaan PKM dimulai dengan acara pelatihan pada guru IPA SMP yang terorganisir dalam MGMP IPA SMP Kota Mojokerto. Pelatihan dilakukan pada hari Sabtu, 22 Agustus 2019 yang dihadiri oleh 40 orang guru IPA Se-kota Mojokerto. Acara berlangsung mulai jam 08.00 pagi hingga 15.00 WIB.

3. Hasil

3.1. *Prototype alat peraga sederhana*

Pembuatan prototype elektroskop sederhana dimulai dengan membuat pola pada karet penutup botol yang berasal dari sandal bekas. Pola dibuat sesuai dengan luas mulut botol agar botol tertutup rapat. Bagian tengah tutup botol kemudian dilubangi dengan cara menusukkan kawat tembaga dengan diameter $\pm 0,5$ cm. Bagian bawah kawat tembaga (yang berada di dalam botol) dilengkungkan dan diberi lembaran kecil aluminium foil. Bagian atas kawat tembaga dihubungkan dengan *styrofoam ball* yang sebelumnya telah dilapisi oleh aluminium foil. Perlu diingat bahwa lembaran aluminium foil yang berada di dalam botol kaca permukaannya harus halus, tidak boleh kusut, agar mudah memperlihatkan perbedaan respon terhadap benda bermuatan yang berbeda (gambar 1). Untuk memperagakan gejala listrik statis dengan menggunakan elektroskop, diperlukan juga bahan uji berupa lembaran plastik mika dan balon.

Untuk pembuatan peraga sederhana konversi energi, langkah awal adalah memuntir stick es krim agar lebih mudah menangkap angin. Bagian tengah stick dilubangi menggunakan bor, agar dapat masuk pada bagian depan motor 12V. Bagian belakang motor dihubungkan dengan lampu LED menggunakan kabel. Motor dimasukkan ke dalam paralon agar lebih rapi dan dapat dipasang tonggak aluminium, bersama-sama kemudian ditancapkan pada tatakan kayu yang telah disiapkan terlebih dahulu. Untuk mengujicoba peraga sederhana ini diperlukan sumber angin, yang bisa menggunakan kipas angin 16 inci.



Gambar 1. Prototype alat peraga sederhana elektroskop dan konversi energi.

3.2. *Pelaksanaan pelatihan*

Pelatihan pembuatan alat peraga sederhana diawali dengan sambutan dari kepala sekolah SMPN 4 Kota Mojokerto, tempat pelatihan diselenggarakan. Peserta pelatihan, yang tergabung dalam MGMP IPA Kota Mojokerto, mempunyai latar belakang pendidikan yang beragam, tidak hanya berasal dari prodi pendidikan fisika, tetapi lebih banyak yang mempunyai latar belakang pendidikan biologi. Walaupun demikian, para peserta sangat antusias dalam mengikuti pelatihan karena merasa senang dapat memperoleh ilmu yang sangat bermanfaat dalam membelajarkan konsep fisika. Hal ini ditunjukkan dari observasi selama kegiatan pelatihan. Antusiasme guru terlihat dari keaktifan mereka ketika merakit sendiri alat peraga sederhana dengan menggunakan bahan dasar yang telah disediakan. Beberapa dokumentasi pelaksanaan pelatihan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Dokumentasi pelaksanaan pelatihan pembuatan alat peraga sederhana.

Berdasarkan komentar dari beberapa peserta selama kegiatan, selama ini dalam membelajarkan konsep fisika, guru terbiasa hanya menggunakan buku sebagai sumber belajar, yang membuat siswa merasa bosan. Dengan diadakannya pelatihan ini, guru merasa dapat menggali ide-ide kreatif yang berguna dalam pembelajaran selanjutnya. Sebagai kegiatan pemantapan, Tim PKM Jurusan Fisika juga memberikan contoh bagaimana membuat LKPD untuk materi konversi energi dan elektroskop. Kegiatan pemantapan ini diikuti oleh pembuatan LKPD versi guru sekolah. Hal ini dimaksudkan untuk memfasilitasi pengembangan kreatifitas guru dalam menerapkan hasil latihan yang telah diberikan oleh Tim PKM Jurusan Fisika.

3.3. Evaluasi pemahaman peserta

Setelah acara pelatihan selesai dilaksanakan, peserta diberikan angket pemahaman terkait dengan topik yang dilatihkan untuk mendapatkan umpan balik kegiatan yang telah dilaksanakan. Angket tersebut terdiri dari 7 pertanyaan tertutup dan 3 pertanyaan terbuka, dengan hasil yang dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Respon peserta terhadap materi pelatihan.

No	Pertanyaan	Respon	Persentase (%)
1	Apakah saudara/i kini mengetahui dan memahami semua alat dan bahan yang diperlukan untuk pembuatan elektroskop sederhana dan konversi energi oleh tim PKM Unesa?	Sangat paham	50
		Paham	50
2	Bagaimana persiapan saudara/i dalam memperoleh alat dan bahan yang diperlukan untuk pembuatan alat peraga elektroskop dan konversi energi?	Sangat mudah	20
		Mudah	75
		Cukup sulit	5
3	Apakah saudara/i merasa kesulitan dalam membuat sendiri alat peraga elektroskop dan konversi energi?	Cukup sulit	10
		Mudah	75
		Sangat mudah	15
4	Setelah mengikuti pendampingan ini, bagaimana pandangan saudara/i terhadap pembuatan alat peraga elektroskop dan konversi energi dari bahan bekas?	Sangat baik	50
		Baik	50
5	Apakah menurut anda, anda bisa memanfaatkan alat peraga elektroskop untuk menjelaskan	Sangat bisa	40
		Bisa	60

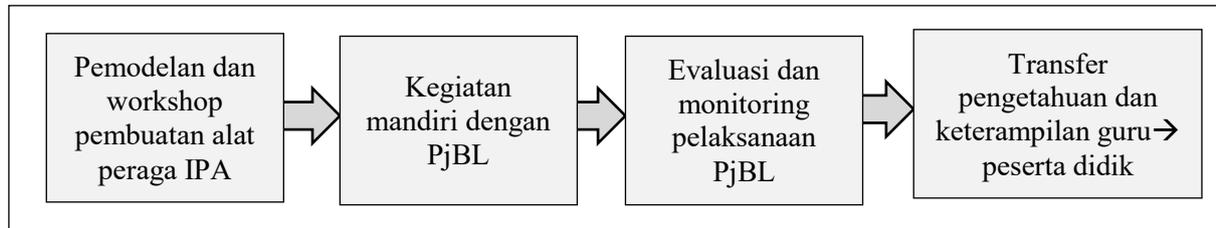
konsep kelistrikan pada siswa anda di sekolah?			
No	Pertanyaan	Respon	Presentase (%)
6	Apakah menurut anda alat peraga elektroskop bisa meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep kelistrikan?	Sangat bisa	35
		Bisa	65
7	Apakah menurut anda alat peraga konversi energy dapat membantu anda dalam menjelaskan konsep perubahan energi pada mata pelajaran IPA?	Sangat membantu	60
		Membantu	40
8	Menurut anda, apa yang dapat dikembangkan dari alat peraga elektroskop dan konversi energi?	<ul style="list-style-type: none"> • Mengganti kepala elektroskop dengan bahan yang berbeda • Bahan isolator dan botolnya dapat divariasi • Mengganti baling-baling atau dapat divariasi dengan yang lain 	
9	Menurut anda, apa saja yang dapat dikembangkan dari <i>handout</i> elektroskop dan konversi energi?	<ul style="list-style-type: none"> • Sebaiknya dibuat seperti merumuskan masalah, hipotesis, dll • Ditambahkan pertanyaan & aktivitas siswa • Langkah kerja & kesimpulan perlu disempurnakan 	
10	Menurut anda, topik kegiatan PKM apa yang dibutuhkan oleh sekolah?	<ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan alat percobaan Mekanika • Alat percobaan Listrik dinamis & kemagnetan • Pelatihan penggunaan alat laboratorium yang telah tersedia di sekolah beserta pembuatan perangkat pembelajarannya 	

Dari hasil angket pada Tabel 1, dapat dilihat bahwa respon peserta pelatihan sangat positif. Bahan dasar yang diperlukan untuk membuat alat peraga telah dipahami (100%) dan mudah diperoleh (95%). Pembuatan replika dan pengembangan mandiri dari alat peraga sederhana juga sangat mudah (90%). Para peserta juga memandang positif terhadap alat peraga sederhana dari bahan bekas (100%), mereka juga yakin bahwa dengan menggunakan alat peraga sederhana dapat membantu dalam proses pembelajaran di kelas dan dapat meningkatkan pemahaman siswa (100%).

Terdapat beberapa ide pengembangan alat peraga dan LKPD yang dapat dilakukan secara mandiri oleh para guru. Untuk masa depan, para guru berharap mendapatkan pelatihan dengan topik yang berbeda, antara lain topik mekanika dan listrik dinamis, tentu saja dengan bahan dasar yang mudah didapat. Ada masukan menarik yang diberikan oleh ketua MGMP IPA Kota Mojokerto, ibu Dwi Puspa Heriningsih, S.Pd, beliau berharap diadakannya pelatihan terhadap alat-alat yang diperoleh dari pemerintah. Selama ini, alat-alat yang didapat dari pemerintah tidak terpakai karena guru-guru belum mendapatkan pelatihan bagaimana cara menggunakan alat tersebut dalam pembelajaran. Beliau juga berharap selain pengadaan pelatihan cara penggunaan alat, juga dilatihkan membuat perangkat pembelajaran dan contoh proses pembelajaran menggunakan alat tersebut. Permintaan tersebut akan menjadi fokus perhatian tim PKM kedepannya.

Berdasarkan hasil respon yang sangat positif tersebut, dapat dibuat semacam konstruksi desain pendampingan kepada guru-guru IPA di sekolah sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3 sebagai berikut. Dimulai dengan pelatihan oleh dosen kepada para guru, kemudian pemodelan dan workshop, dan guru-guru melakukan kegiatan proyek mandiri dan atau berkelompok pada akhirnya terjadi

transfer pengetahuan dan keterampilan kepada peserta didiknya di kelas. *Project Based Learning* (PjBL) mampu menjembatani baik transfer pengetahuan maupun keterampilan tersebut [3]. PjBL juga telah terbukti dapat meningkatkan minat peserta didik dalam pembelajaran fisika, dan lebih memotivasi mereka untuk memperdalam keilmuan Fisika [4].



Gambar 3. Peranan PjBL dalam konteks pendampingan guru-guru IPA.

4. Kesimpulan

Kegiatan PKM yang dilakukan oleh Tim Jurusan Fisika di Kabupaten Mojokerto mendapat respon yang baik dari para guru peserta pelatihan. Kegiatan pembuatan alat peraga yang disertai oleh pemberian contoh pembuatan LKPD konversi energi dan elektroskop telah menjawab sebagian kecil masalah implementasi pembelajaran IPA yang teridentifikasi di MGMP Guru IPA Kabupaten Mojokerto. Kegiatan PKM di Kabupaten Mojokerto selanjutnya diharapkan dapat menjawab permasalahan yang masih ada di sekolah, terutama terkait penggunaan alat yang ada di laboratorium sekolah. Sebagai catatan untuk kegiatan PKM selanjutnya sebaiknya tetap disesuaikan dengan analisis kebutuhan sekolah yang dapat dikonfirmasi dari MGMP di setiap daerah.

Ucapan terimakasih

Tim PKM Jurusan Fisika pada kesempatan ini ingin mengucapkan terimakasih kepada Tim MGMP Guru IPA Kota Mojokerto, Ketua MGMP Guru IPA Kota Mojokerto: ibu Dwi Puspa Heriningsih, S.Pd., Kepala Sekolah SMP Negeri 4 Kota Mojokerto, seluruh guru dan karyawan SMP Negeri 4 Kota Mojokerto yang membantu berlangsungnya kegiatan PKM. Selain itu, Tim PKM Jurusan Fisika juga mengucapkan terimakasih kepada seluruh guru IPA peserta kegiatan pelatihan yang dengan sukarela dan antusiasme yang tinggi menyempatkan waktu untuk datang dan mengikuti kegiatan sampai selesai.

Referensi

- [1] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia 2013 *Kurikulum 2013 Kompetensi Dasar IPA Sekolah Menengah Pertama (SMP)/Madrasah Tsanawiyah (MTs)* (Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia)
- [2] Novita D, Sutikno dan Masturi 2015 *Pros. Sem. Nas. Fisika (E-Journal) SNF 2018* vol 4 (Jakarta: Prodi Pendidikan Fisika dan Fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta) hal 19
- [3] Wahyu R 2016 *Teknosienza* **1 (1)** 49
- [4] Liu S 2014 *Proc. of 121st ASEE Annual Conference & Exposition* (Indianapolis: American Society for Engineering Education)