

Pembuatan *Interactive Resistor Breadboard* untuk Pembelajaran Listrik Dinamis Mata Pelajaran IPA SMP

Interactive Resistor Breadboard Construction in learning support of Dynamic Electricity Chapter within Science Course Subject in Junior High School

Wihantoro*, Aris Haryadi, Sehad

Program Studi Fisika Fakultas MIPA Universitas Jenderal Soedirman, Jalan Dr. Suparno No. 61 Purwokerto, 53123, Indonesia
Email*: wihantoro@unsoed.ac.id

Article history

Received : Sept 06, 2021

Revised : Nov 10, 2021

Accepted : Nov 11, 2021

Abstrak – Tingkat pemahaman siswa lebih efektif terhadap sebuah topik pembelajaran dengan disertakan alat peraga kelas. Peran guru dalam menerjemahkan sebuah topik pembelajaran menjadi sebuah alat peraga adalah hal yang sangat penting. Sebuah *Interactive Resistor Breadboard* (IRB) sebagai alat peraga topik listrik dinamis telah berhasil didesain, dibuat, dan disosialisasikan di depan pertemuan rutin Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) IPA SMP/MTs di Kota Purwokerto. Peralatan dan bahan yang dibutuhkan serta panduan praktis pembuatan IRB telah dipaparkan. Target utama kegiatan ini adalah meningkatnya ketrampilan siswa dalam menghitung nilai resistansi total berbagai kombinasi rangkaian resistor. Pada IRB ini disertakan juga metode pembuktian berlakunya hukum Ohm dalam sebuah rangkaian resistor tertutup. Sosialisasi dan pelatihan pembuatan IRB telah dilakukan di hadapan 32 guru-guru SMP yang tergabung dalam MGMP IPA Rayon I Kota Purwokerto. Pemantauan respon peserta terhadap kegiatan sosialisasi dan pelatihan ini dilakukan menggunakan kuisioner secara online. Rekapitulasi hasil isian kuisioner menunjukkan bahwa 83% peserta menyatakan dapat membuat sendiri IRB di sekolahnya, 88% peserta menyatakan IRB relevan dengan materi pembelajaran listrik dinamis, dan 90% peserta menyatakan perlu pembuatan alat peraga untuk materi pelajaran lainnya.

Kata kunci: *Interactive resistor breadboard*, resistor, hukum Ohm, MGMP SMP Purwokerto.

Abstract – *Level of students's understanding on a learning topic would be more effectively as a teaching aid included. The role of the teacher in translating a learning topic into a teaching aid is very important. An interactive resistor breadboard (IRB) as a teaching aid on the topic of dynamic electricity has been successfully designed, made, and presented in front of the the Teachers Science Subject's Group (MGMP) of Natural Sciences Learning (IPA) of Junior High School (SMP) meeting in Purwokerto City. Tools and materials needed as well as practical guidelines for making this IRB are well explained. The main target is the improvement of students' skills in calculating the total resistance values of various resistor circuit combinations. On the IRB, this is described a method of verifying the validity of Ohm's law in a closed resistor circuit, also. Socialization and technical training on the making of IRB was carried out in front of 32 junior high school teachers whom were members of the MGMP within First District of Purwokerto. Monitoring participants' responses to socialization and training activities were carried out using online questionnaires. The recapitulation of the questionnaire results shows that 83% of the participants stated that they could make such IRB on their own in their school, 88% claimed that IRB was relevant to dynamic electricity learning topic, and 90% request for the making of another teaching aids for other subject matter.*

Key words: *Interactive resistor breadboard, resistor, Ohm's law, MGMP SMP Purwokerto.*

I. PENDAHULUAN

Pendidikan adalah proses pembelajaran bagi peserta didik untuk dapat mengerti, paham, dan membuat manusia lebih kritis dalam berpikir. Pendidikan merupakan salah satu pondasi utama di dalam menopang masa depan dalam berkehidupan, berbangsa, dan bernegara. Pendidikan berkarakter merupakan suatu harapan yang menjadi salah satu target yang ingin dicapai dari sistem pendidikan di Indonesia. Pendidikan berkarakter sudah dimulai sejak dini, sejak seseorang mulai dikenalkan dengan lingkungannya. Berdasarkan UU No.20/2003 mengenai Sistem Pendidikan

Nasional dalam pasal 3, bahwa tujuan pendidikan nasional adalah mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggungjawab [1].

Penanaman konsep atau pemahaman kepada siswa terkait dengan alam sekitar memang tidak mudah. Kegagalan untuk menanamkan konsep kepada para siswa akan mempengaruhi tumbuh kembang siswa dalam mengekspresikan potensi dan kemampuannya. Hal ini akan berdampak pada terganggunya

pencapaian tujuan dari pendidikan berkarakter. Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI di dalam kurikulum 2013, bahwa Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) telah dikembangkan menjadi *Integrated Science dan Integrated Social Studies* [2]. Pelaksanaan proses pembelajaran untuk memenuhi tuntutan tersebut, dibutuhkan ketersediaan bahan ajar yang memadai, media pembelajaran yang terpadu, dan perangkat pembelajaran yang mendukung. Ketersediaan alat peraga Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dapat menjadi salah satu pendukung proses pembelajaran [3].

IPA merupakan salah satu mata pelajaran penting yang berhubungan dengan berbagai fenomena alam. Penanaman konsep terkait dengan hal tersebut membutuhkan penalaran yang cukup tinggi. Penggunaan alat bantu atau alat peraga dapat membantu dalam menanamkan konsep-konsep ilmu alam tersebut. Berbagai upaya untuk meningkatkan minat belajar dan memudahkan pemahaman para siswa terhadap berbagai mata pelajaran sudah dilakukan, tidak terkecuali pelajaran IPA. Salah satu upaya yang telah dilakukan adalah dengan meningkatkan kemampuan pedagogik guru. Salah satu strategi yang telah dilakukan adalah memberi pelatihan pembelajaran tematik sains dengan *inquiry learning process* dan *Science Activity Based Daily Life* [4].

Alat peraga adalah segala sesuatu yang dapat digunakan dan dimanfaatkan untuk menjelaskan konsep pembelajaran dari materi yang bersifat abstrak atau kurang jelas menjadi nyata dan jelas sehingga bisa merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa yang menjurus kearah terjadinya proses belajar mengajar. Model pembelajaran menggunakan alat peraga yang pernah diterapkan di MTs Ma'arif Cikeruh Jatinangor Jawa Barat telah memberikan peningkatan yang cukup signifikan [5]. Proses pembelajaran bagi siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Bulukumba juga telah dilakukan pada mata pelajaran biologi dengan topik sistem peredaran darah menggunakan alat peraga. Hasil pembelajaran menunjukkan adanya peningkatan pemahaman para siswa, yang diberikan menggunakan fasilitas alat peraga [6].

Mengingat pentingnya peran dan fungsi alat peraga dalam menunjang pembelajaran di sekolah, maka perlu dilakukan sosialisasi, pengembangan, dan implementasi penggunaan alat peraga. Sosialisasi perlu disampaikan kepada guru dan siswa terhadap manfaat dari alat peraga. Pengembangan dan inovasi alat peraga juga perlu dilakukan untuk menambah kreativitas guru dalam proses pembelajaran dan menambah wawasan siswa. Implementasi penggunaan alat peraga perlu dimulai dan ditingkatkan untuk membantu meningkatkan pemahaman siswa. Namun kenyataannya, beberapa sekolah masih belum mendukung penggunaan alat peraga khususnya pada mata pelajaran IPA bidang Fisika. Hal ini dikarenakan belum tersedianya alat peraga untuk pelajaran tersebut. Oleh sebab itu melalui kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini, diharapkan dapat meningkatkan penggunaan alat peraga untuk mata pelajaran IPA bidang Fisika oleh seluruh guru mata pelajaran IPA yang tergabung dalam Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) IPA SMP/MTs Rayon 1 Kota Purwokerto.

II. METODE PELAKSANAAN

A. Metode Kegiatan

Kegiatan dilakukan melalui program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) di dalam forum Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Rayon 1 Kota Purwokerto. Metode yang

digunakan adalah sosialisasi dan pelatihan teknis terhadap khalayak sasaran. Kegiatan terbagi dalam dua tahapan, yaitu pembuatan alat peraga IPA di Laboratorium Fisika Dasar, FMIPA UNSOED, serta sosialisasi dan pelatihan teknis pembuatan dan penggunaan alat peraga pada forum MGMP kepada khalayak sasaran yaitu guru IPA. Alat peraga yang telah dibuat adalah *Interactive Resistor Breadboard* untuk mendukung demo mata pelajaran IPA bidang Fisika di kelas dan/atau praktikum IPA SMP dengan pokok bahasan Listrik Dinamis. Alat peraga tersebut dibuat menggunakan berbagai komponen lokal dan sederhana, sehingga mudah ditemukan di sekitar lokasi sekolah.

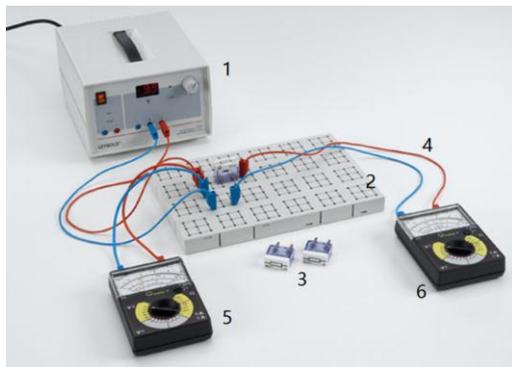
Sosialisasi dan pelatihan teknis dilakukan dengan metode ceramah dan diskusi interaktif menggunakan peralatan multimedia. Hal ini dilakukan supaya para guru memperoleh gambaran Ipteks secara langsung terkait proses pembuatan dan penggunaannya untuk keperluan demo di kelas ataupun praktikum. Topik-topik sosialisasi dan pelatihan teknis yang disampaikan oleh tim PKM dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Topik-topik materi sosialisasi dan pelatihan teknis

No	Topik-Topik Materi	Pemateri
1	Pembuatan <i>Interactive Resistor Breadboard</i> dan Penggunaannya untuk Praktikum Pembuktian Hukum Ohm	Wihantoro, M.Sc.
2	Perhitungan dan Pengukuran Rangkaian Resistor Seri dan Paralel	Aris Haryadi, M.Si.
3	Pembelajaran Sains Berbasis Praktek untuk Pembuktian hukum Ohm bagi Siswa Sekolah Menengah Pertama	Sehah, M.Si.

B. Desain Alat

Pembuatan *Interactive Resistor Breadboard* terinspirasi dari peralatan praktikum sejenis yang diproduksi produsen alat peraga LEYBOLD (Gambar 1). Meskipun kualitasnya bagus, namun, proses pengadaannya membutuhkan waktu karena harus melalui rekanan dan harganya mahal. Oleh sebab itu muncul gagasan untuk membuat piranti alat bantu ajar serupa dengan memodifikasi dan membuat komponen yang fungsinya sama. Papan (*board*) resistor didesain dari akrilik yang disisipi konektor tunggal. Resistornya didesain dengan melepas tutup pelindung steker stop kontak yang kemudian dijepitkan ke resistor. Stop kontak dipilih karena dari pabrik produksinya, jarak dua titik logamnya selalu sama. Catu daya tegangan searah (DC *power supply*) bisa diganti dengan baterai atau adaptor yang dapat diubah nilai tegangannya. Multimeter digital yang difungsikan sebagai pengukur arus dan tegangan sudah banyak tersedia di toko elektronik.



Gambar 1. Gambaran IPTEKS Rangkaian resistor tertutup sederhana versi Leybold Plug-in Board DIN A4 STE.

Keterangan Gambar:

1. DC Power Supply bisa diganti dengan baterai 9 volt
2. Breadboard dibuat dari akrilik dengan pola titik terminal interaktif.
3. Statik resistor dibuat dengan memodifikasi steker listrik yang dipasangi resistor
4. Kabel penghubung
5. MMD sebagai ampermeter
6. MMD sebagai voltmeter

C. Metode Evaluasi

Untuk mengetahui keberhasilan kegiatan PKM ini, maka dilakukan evaluasi. Saat kegiatan sosialisasi dan pelatihan berlangsung, evaluasi dilakukan melalui kuisioner kepada khalayak sasaran. Berdasarkan hasil rekapitulasi kuisioner tersebut, diketahui sejauh mana khalayak sasaran menyerap dan memahami materi yang disampaikan oleh tim dosen. Item-item evaluasi yang dituliskan di dalam kuisioner dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kuisioner kegiatan sosialisasi dan pelatihan interaktif resistor breadboard (IRB)

No.	Pernyataan Kuisioner	Setuju / Ragu / Tidak Setuju
1.	Penggunaan alat peraga IRB membantu memudahkan dalam memahami rangkaian resistor seri-paralel.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2.	Alat peraga relevan dengan materi yang disampaikan di kelas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3.	Penggunaan alat peraga yang sesuai dapat memicu/meningkatkan minat belajar/kreativitas siswa	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4.	Perlu pembuatan alat peraga untuk materi lain dan mata pelajaran lain.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5.	Peserta berkeyakinan dapat secara mandiri memproduksi alat peraga IRB di sekolahannya	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

D. Mitra Kegiatan dan Khalayak Sasaran Strategis

Mitra kegiatan sosialisasi dan pelatihan teknis pembuatan alat peraga *Interactive Resistor Breadboard (IRB)* adalah organisasi Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) IPA tingkat SMP/MTs Rayon 1 Purwokerto. Adapun khalayak sasaran strategis yang dilibatkan sebagai peserta kegiatan PKM ini adalah perwakilan guru-guru dari masing-masing sekolah SMP dan MTs yang tergabung dalam MGMP IPA tingkat SMP/MTs Rayon 1 Purwokerto.

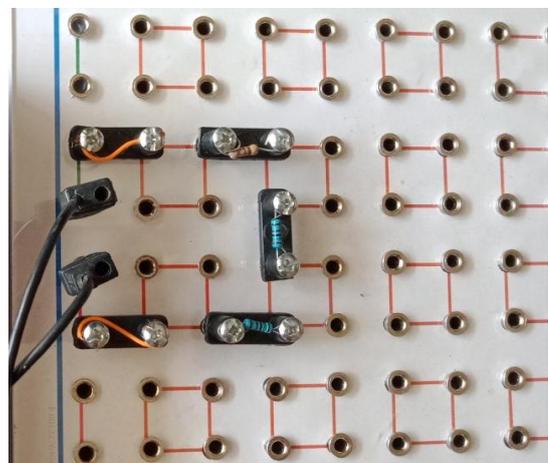
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan yang dilakukan pada PKM Penerapan Ipteks ini terbagi menjadi dua bagian, yaitu desain dan pembuatan alat peraga *Interactive Resistor Breadboard (IRB)* yang disertai buku pendamping praktikumnya; serta kegiatan sosialisasi dan pelatihan teknis terkait teknik pembuatan, penggunaan, dan penerapannya di dalam menunjang pembelajaran IPA

bidang Fisika di SMP/MTs untuk materi Listrik Dinamis. Dua kegiatan tersebut telah dilakukan berurutan. Pembuatan IRB dilakukan di Laboratorium Fisika Dasar Fakultas MIPA UNSOED. Sementara pelaksanaan sosialisasi dan pelatihan teknis dilakukan di Aula SMP Negeri 5 Purwokerto pada saat pertemuan rutin bulanan MGMP SMP IPA/MTs Sub Rayon 1 Purwokerto.

A. Realisasi Alat Peraga IRB

Pada dasarnya alat peraga dibuat dari *breadboard* biasa yaitu papan tempat rangkaian alat listrik. Namun ditekankan untuk membantu pemahaman siswa dalam hal menghitung resultan resistor dari berbagai variasi rangkaian resistor seri-paralel. Bagian interaktifnya adalah penyusunan rangkaian resistornya dapat dibongkar pasang seperti halnya *puzzle* sehingga diharapkan hal ini dapat merangsang siswa untuk mencoba berbagai alternatif pilihan rangkaian listrik dengan sistem pasang/bongkar (interaktif). Papan rangkaian dibuat dari bahan/lembar akrilik agar terlihat transparan dan aman. Koneksi lubang-lubang pada *breadboard* didesain ulang agar terlihat besar dan dapat dipasang/bongkar untuk lubang ukuran ujung steker stop kontak seperti Gambar 2. Steker stop kontak yang jarak atau ukuran antar dua elektrodanya standar (kurang lebih 1 inchi) dipilih sebagai tempat untuk menempatkan resistor keramik, seperti Gambar 3.



Gambar 2. Papan hasil realisasi pembuatan *Interactive Resistor Breadboard (IRB)*.



Gambar 3. Steker stop kontak yang dimodifikasi menjadi resistor.

B. Hasil Pelaksanaan Kegiatan PKM

Sosialisasi dan pelatihan teknis yang telah dilakukan pada kegiatan PKM merupakan kegiatan kedua setelah membuat

alat peraga. Sosialisasi dilakukan dengan metode ceramah dan diskusi interaktif, sedangkan pelatihan teknis dilakukan melalui pelatihan pembuatan dan penggunaan alat peraga *Interactive Resistor Breadboard* (IRB). Materi sosialisasi telah disampaikan oleh tim dosen PKM seperti ditunjukkan pada Tabel 1. Pemaparan materi dilakukan menggunakan *microsoft power point* dan fasilitas proyektor serta animasi supaya peserta lebih mudah memahaminya. Materi dikemas sedemikian rupa sehingga dapat menarik perhatian peserta sosialisasi. Kegiatan pelaksanaan PKM yang dihadiri oleh guru-guru mata pelajaran IPA SMP/MTs yang tergabung dalam MGMP Rayon I Purwokerto berjalan lancar seperti terlihat pada Gambar 4.

Berikut ini sebagian pelatihan teknis yang disampaikan oleh tim dosen terkait penggunaan alat peraga kelistrikan dinamis di depan para guru pengampu mata pelajaran IPA SMP/MTs. Cara penggunaan alat peraga *interactive resistor breadboard* dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Papan resistor ditaruh di atas meja dengan sisi yang terlihat gambar koneksinya menghadap atas.
2. Melihat gambar/skema rangkaian resistor seri-paralel yang akan dihitung resultannya sekaligus menyiapkan pinned resistor, multimeter untuk mengukur kuat arus (amperemeter) dan multimeter untuk mengukur beda potensial atau tegangan (voltmeter).
3. Memasang pinned resistor sesuai gambar atau skema rangkaian resistor yang ada pada modul pendamping praktikum.
4. Memastikan rangkaian resistor membentuk rangkaian tertutup, kemudian dua titik rangkain tertutup tersebut dihubungkan dengan probe amperemeter.
5. Mencatat nilai R-total yang terukur dan membuktikan melalui perhitungan manual sesuai persamaan atau rumusnya.
6. Melakukan percobaan lain dengan langkah-langkah yang serupa untuk skema/gambar rangkaian resistor seri-paralel lainnya.



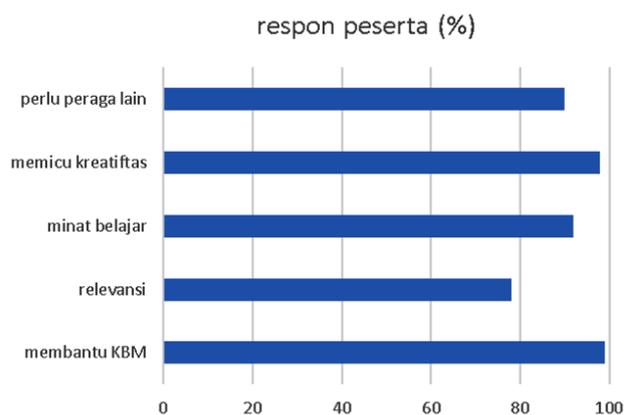
Gambar 4. Suasana kegiatan PKM Penerapan Ipteks di SMP 5 Purwokerto yang dihadiri oleh guru-guru yang tergabung dalam MGMP IPA .SMP/MTs Rayon 1.

C. Hasil Evaluasi Kegiatan PKM

Respon peserta kegiatan PKM diobservasi melalui lembar kuisioner, dengan item-item observasi ditunjukkan di Tabel 2. Untuk mempermudah pengolahan data, peserta diminta memilih jawaban pertanyaan observasi yang meliputi: Setuju (S), Ragu-Ragu (R), dan Tidak Setuju (TS). Lalu jawaban peserta diberikan skor guna proses pengolahan data [8]. Pengolahan terhadap kuisioner yang dibagikan dan diisi oleh peserta diolah menggunakan *Microsoft Excel 2010*. Tahap awal pengolahan data adalah mengelompokkan pernyataan kuisioner menjadi 5 kelompok pernyataan, yaitu:

- Pernyataan 1: Penggunaan alat peraga membantu pemahaman dan proses KBM
- Pernyataan 2: Alat peraga relevan dengan materi
- Pernyataan 3: Penggunaan alat peraga meningkatkan minat belajar
- Pernyataan 4: Perlu membuat alat peraga materi atau mapel lain
- Pernyataan 5: memicu kreatifitas dengan pengembangan perhitungan kasus lain

Hasil pengolahan data ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil rekapitulasi kuisioner untuk mengobservasi keberhasilan kegiatan PKM..

Jumlah responden atau peserta sosialisasi adalah 32 peserta. Berdasarkan hasil pengolahan data kuisioner, 99% peserta menyatakan bahwa penggunaan alat peraga ini sangat membantu kegiatan proses belajar mengajar di kelas. Relevansi materi dengan alat peraga dikategorikan relevan, hal ini terlihat sekitar 78% peserta yang menyatakan materi relevan. Kurang maksimumnya nilai persentase capaian ini diperkirakan akibat beberapa materi atau bahan kajian sudah tidak dimunculkan lagi pada kurikulum IPA atau silabus pembelajaran tentang kelistrikan dinamis. Terkait dengan pernyataan yang ketiga yaitu penggunaan alat peraga dapat meningkatkan minat belajar, sejumlah 92% peserta kegiatan menyatakan setuju. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga memang penting. Sejumlah 98% menyatakan penggunaan alat peraga ini dapat memicu kreativitas siswa. Bagian akhir dari kuisioner ini adalah pernyataan tentang perlunya pembuatan alat peraga lain. Sejumlah 90% peserta menyatakan perlu dilakukan pembuatan alat peraga yang sesuai dengan materi atau bahan kajian pada mata pelajaran lain.

KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dengan tujuan untuk mendesain dan merealisasikan peralatan peraga pembelajaran *Interactive Resistor Breadboard* (IRB) telah berhasil dilaksanakan. Alat peraga dengan topik kelistrikan dinamis tersebut telah disosialisasikan di depan pertemuan Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) IPA SMP/MTs Rayon 1 Purwokerto di SMP 5 Purwokerto. Alat peraga tersebut dilengkapi dengan buku pendamping praktikum. Metode yang diterapkan dalam kegiatan PKM ini adalah sosialisasi dan pelatihan teknis. Target utama kegiatan PKM ini adalah siswa memperoleh pengalaman praktis dalam menghitung nilai resistansi total berbagai kombinasi rangkaian resistor. Pada alat peraga IRB ini disertakan pula metode pembuktian berlakunya hukum Ohm dalam sebuah rangkaian resistor tertutup. Evaluasi keberhasilan terhadap kegiatan sosialisasi dan pelatihan teknis ini telah dilakukan menggunakan kuisioner secara online. Rekapitulasi terhadap hasil isian kuisioner menunjukkan bahwa 83% para peserta menyatakan dapat membuat sendiri IRB di sekolahnya, 88% peserta menyatakan alat peraga IRB relevan dengan materi pembelajaran listrik dinamis, dan 90% peserta menyatakan perlu pembuatan alat peraga untuk materi pelajaran lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Rektor UNSOED dan Ketua LPPM UNSOED atas dana yang disediakan dalam kegiatan PKM – Program Penerapan IPTEKS. Terima kasih juga disampaikan kepada rekan-rekan dosen dan mahasiswa

Program Studi Fisika UNSOED yang ikut serta membantu pelaksanaan program kegiatan ini.

PUSTAKA

- [1] Undang-Undang Republik Indonesia No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pasal 3 tentang Dasar, Fungsi, dan Tujuan. Tersedia: <https://sipuu.setkab.go.id/>
- [2] Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 67 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah. Tersedia: <https://jdih.kemdikbud.go.id>
- [3] S. Rahayu, A. Harjono, I.W. Gunada, 2019. Pelatihan Penggunaan KIT IPA Bagi Guru dan Siswa SMP N 1 Sakra Lotim. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains Indonesia*, Vol. 1, No.1, hal. 11 – 13.
- [4] S. Anggoro, S. Harmianto, P.D. Yuwono, 2018. Upaya Meningkatkan Kemampuan Pedagogik Guru Melalui Pelatihan Pembelajaran Tematik Sains Menggunakan Inquiry Learning Process dan Science Activity Based Daily Life, *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, Vol. 2, No. 1, hal. 29 – 35.
- [5] A.A. Budiman, A.S. Inggriani, Y.A. Parasetyo, N. Fauziah, N. Septiana, 2016. Model Pembelajaran IPA dengan Alat Peraga Sederhana untuk Meningkatkan Pemahaman dan Kreativitas Siswa di MTs Ma'Arif Cikeruh Jatinangor. *Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*, Vol. 5, No. 1, hal. 56-60.
- [6] H.I. Saleh, Nurhayati B., O. Jumadi, 2015. Pengaruh Penggunaan Media Alat Peraga Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Peredaran Darah Kelas VIII SMP Negeri 2 Bulukumba. *Jurnal Sainsmat*, Vol.4, No.1, hal.7-13.