

Original Research Paper

Pelatihan Penerapan Alat Peraga Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah Siswa di SMP Negeri 1 Aikmel Lombok Timur

I Wayan Gunada¹, Ahmad Busyairi¹, Syahril Ayub¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v6i2.4184>

Sitasi: Gunada, I. W., Busyairi, A., & Ayub, S. (2023). Pelatihan Penerapan Alat Peraga Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah Siswa di SMP Negeri 1 Aikmel Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 6(2)

Article history

Received: 30 Maret 2023

Revised: 18 Mei 2023

Accepted: 25 Mei 2023

*Corresponding Author: I Wayan Gunada, Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia
Email: wayan_gunada@unram.ac.id

Abstract: This activity aims to improve students' scientific attitudes by conducting training on the application of STEM-based teaching aids. This activity was carried out at Aikmel Public Middle School 1 East Lombok, West Nusa Tenggara on Saturday 3 December 2022. The participants in this activity were class IV students, totaling 38 people. This activity is generally carried out in 2 (two) stages, namely the preparation stage and the implementation stage. In the preparatory stage, the preparation of teaching materials, teaching aids, and observation sheets was carried out and consolidated with the school. The implementation stage generally involves delivering material by utilizing teaching materials and teaching aids that have been prepared previously. This training activity went well in accordance with the expected goals and received a positive response from the partner schools. Based on the results of observations during the activity, it appears that STEM-based visual aids can stimulate students' scientific attitudes. This can be observed from the attitude of curiosity, objective attitude towards data/facts, open-minded attitude, critical thinking attitude, and student cooperation attitude.

Keywords: Teaching Aids, STEM, Scientific Attitude

Pendahuluan

Pelajaran IPA pada tingkat SMP adalah salah satu ilmu yang membahas gejala dan perilaku alam, sepanjang dapat diamati oleh manusia. Cara mengungkapkannya tidak saja kualitatif tetapi juga kuantitatif (Rosidin, Maulina, & Suane, 2022). Tujuan pembelajaran IPA di Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah di antaranya agar peserta didik memiliki kemampuan: 1) mengembangkan pemahaman tentang berbagai macam gejala alam, konsep dan prinsip IPA yang bermanfaat dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, 2) mengembangkan rasa ingin tahu, sikap positif, dan kesadaran terhadap adanya hubungan yang saling mempengaruhi antara IPA, lingkungan, teknologi, dan masyarakat, dan 3)

meningkatkan kesadaran untuk berperan serta dalam memelihara, menjaga, dan melestarikan lingkungan serta sumber daya alam (Widiatmiko & Pamelasari, 2012). Untuk meningkatkan kesadaran peserta didik dalam menjaga lingkungan dan sumber daya alam, maka perlu ditanamkan nilai-nilai sikap dan pengetahuan tentang sumber-sumber energi terbarukan.

Terkait dengan sumber daya alam yang dimiliki oleh Indonesia, seperti minyak bumi, batubara, dan gas akan habis dalam kurun waktu tertentu. Sumber daya alam tersebut merupakan sumber energi. Pemenuhan energi yang semakin meningkat terutama energi listrik. Energi yang bersumber dari fosil tersebut tidak ramah lingkungan. Oleh sebab itu diperlukan energi terbarukan yang bersifat lebih ramah dengan lingkungan. Salah satu energi terbarukan yang

bisa dimanfaatkan adalah energi air. Energi air merupakan energi yang memanfaatkan aliran air dan dikonversi menjadi listrik. Menumbukan rasa ingin tahu dan mengembangkan pemikiran tentang perubahan energi bagi anak SMP memerlukan media. Media tersebut berupa alat peraga mikrohidro sederhana. Alat peraga didefinisikan sebagai alat bantu untuk mendidik atau mengajar supaya konsep yang diajarkan guru mudah dimengerti oleh siswa dan menjadi alat bantu dalam proses pembelajaran yang dibuat oleh guru atau siswa dari bahan sederhana yang mudah didapat dari lingkungan sekitar (Widiatmiko & Pamelasari, 2012).

Pada dasarnya mikrohidro memanfaatkan energi potensial jatuhnya air (Igbal & Pratiwi, 2021). Mengenalkan alat peraga protipe mikrohidro sebagai sarana untuk mengenalkan salah satu perubahan energi gerak menjadi listrik. Alat peraga ini berfungsi untuk membantu mempermudah dalam mencapai kompetensi pembelajaran. Alat peraga IPA dapat diciptakan sesuai dengan konsep yang diajarkan dengan biaya yang terjangkau dari bahan sederhana yang mudah diperoleh bahkan dari bahan bekas pakai. Pengalaman menunjukkan bahwa pembelajaran IPA yang menggunakan alat peraga lebih efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dibandingkan dengan tanpa menggunakan alat peraga. Kehadiran alat-alat peraga sangat membantu para guru dalam pembelajaran IPA (Munandar, 2016). Pada dasarnya alat peraga mempunyai peran yang penting dalam kegiatan pembelajaran karena mampu memberikan pengalaman visual secara langsung kepada siswa (Swasono, Suyatna & Sesunan, 2013).

Materi sains akan lebih mudah dipahami dengan baik jika dilakukan percobaan secara real atau nyata dengan alat peraga sederhana berbasis STEM ((Purbaningrum, 2020). STEM adalah akronim dari *science, technology, engineering and mathematics* (Angraini & Huzaipah, 2017). STEM (*Science, technology, engineering and mathematics*) education saat ini menjadi alternative pembelajaran sains yang dapat membangun generasi yang mampu menghadapi abad 21 yang penuh tantangan (Permanasari, 2016). Kapila & Iskander (2014) mengungkapkan bahwa penerapan STEM dalam pembelajaran dapat mendorong peserta didik untuk mendesain, mengembangkan dan memanfaatkan teknologi, mengasah kognitif,

manipulatif dan afektif, serta mengaplikasikan pengetahuan.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan dilapangan, kendala yang menghambat kelancaran dalam pelaksanaan pembelajaran IPA di sekolah khususnya dalam pelaksanaan praktikum adalah kurangnya jumlah atau jenis alat praktikum yang tersedia, sehingga tidak semua konsep IPA dapat diajarkan dengan praktikum karena keterbatasan alat dan bahan. Oleh sebab itu dirancanglah alat peraga yang dapat memudahkan guru dalam menanamkan konsep materi perubahan energi, sehingga dapat memacu perubahan perilaku guru-guru IPA dalam membelajarkan materi IPA di SMP/MTs sehingga kualitas lulusan SMP dapat ditingkatkan.

Pelatihan penerapan ujicoba alat peraga materi perubahan energi ini, bertujuan untuk menguji keterlaksanaan dan kendala-kendala yang terjadi saat proses pembelajaran dengan pendekatan STEM, serta melakukan observasi indikator-indikator sikap ilmiah yang muncul pada peserta didik saat ujicoba. Seperti yang diungkapkan Dewi et al., (2013) menyatakan bahwa pendekatan pembelajaran yang menekankan pada proses penemuan sebuah konsep dapat memunculkan sikap ilmiah pada diri siswa.

Metode

Kegiatan Pengabdian ini dilakukan di SMP Negeri 1 Aikmel Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat. Kegiatan dilakukan pada hari Sabtu 3 Desember 2022. Peserta dari kegiatan ini yaitu siswa kelas IV yang berjumlah 38 orang. Kegiatan ini secara umum dilakukan dalam 2 (dua) tahapan yaitu tahap persiapan dan tahap pelaksanaan.

Tahap persiapan dimulai dengan pembuatan bahan ajar, alat peraga, dan penyusunan lembar observasi. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan konsolidasi dengan pihak sekolah terkait dengan penentuan waktu dan bentuk pelaksanaan kegiatan pengabdian. Bahan ajar yang dikembangkan berisikan materi usaha dan energi sedangkan alat peraga berkaitan dengan implementasi konsep perubahan energi dalam pengembangan teknologi.

Tahap pelaksanaan secara umum berisikan penyampaian materi dengan memanfaatkan bahan ajar dan alat peraga yang sudah disusun sebelumnya. Selama kegiatan, dilakukan pengamatan sikap ilmiah peserta didik dengan

instrument lembar observasi yang telah dirancang. Pengamatan sikap ilmiah dalam kegiatan ini hanya diamati secara umum dengan melihat aktivitas kelompok yang dilakukan oleh peserta didik.

Hasil dan Pembahasan

Pelatihan penerapan alat peraga ini, penting dilakukan untuk melihat gambaran peserta didik secara umum dilapangan. Kegiatan ini secara umum dilakukan dalam 2 (dua) tahapan yaitu tahap persiapan dan tahap pelaksanaan.

1) Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan ini, tim pengabdian mengembangkan bahan ajar, alat peraga, dan lembar observasi. Bahan ajar yang disusun berisikan: judul, kompetensi dasar, tujuan, materi, dan latihan. Sedangkan untuk materinya secara garis besar berisikan: pengertian energi, bentuk-bentuk energi, sumber energi, dan perubahan energi dalam kehidupan sehari-hari.



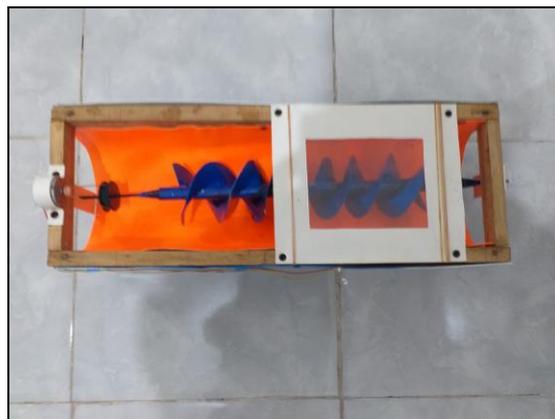
Gambar 1 Desain Cover Bahan Ajar



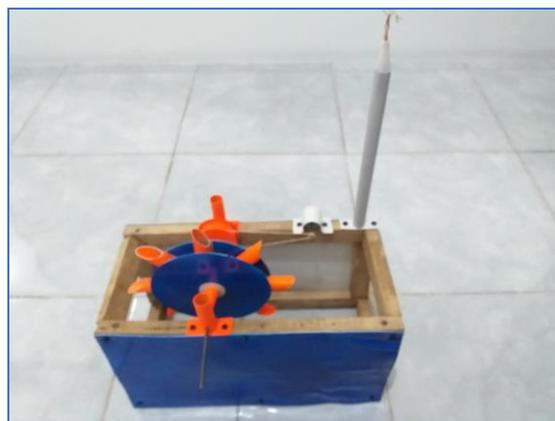
Gambar 2 Contoh isi bahan ajar

Alat peraga yang dirancang adalah alat peraga yang bisa memanfaatkan sumber air sebagai salah satu sumber energi terbarukan. Salah satu yang dirancang adalah mikrohidro. Pemanfaatan sumber daya yang dapat diperbarui ini diharapkan mampu menekan laju pemanasan global yang kian meningkat. Salah satu pemanfaatan tersebut ialah untuk menghasilkan energi listrik dengan memanfaatkan prinsip perubahan energi dalam hal ini perubahan energi air menjadi energi listrik.

Pemanfaatan mikrohidro umumnya dilakukan di daerah pedesaan yang mempunyai daerah aliran sungai, air terjun, serta saluran irigasi. Salah satunya yang terdapat di wilayah Aikmel banyak terdapat sumber air.



Gambar 3 Desain alat peraga pembangkit listrik tenaga air model mikrohidro



Gambar 4 Desain alat peraga pembangkit listrik tenaga air model kincir air

2) Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan secara umum dalam bentuk kegiatan pembelajaran dengan memanfaatkan bahan ajar dan alat peraga yang

sudah disusun sebelumnya. Pada awal pembelajaran dilakukan kegiatan pembuka pembelajaran dan peserta didik disuruh membaca bahan ajar yang telah diberikan tentang materi perubahan energi yang secara garis besarnya bentuk – bentuk energi. karena pada dasarnya energi memiliki beberapa bentuk diantaranya adalah energi mekanik, energi listrik, energi kimia dan energi lainnya. Energi mekanik merupakan energi yang dimiliki oleh setiap benda bergerak (kinetik) atau memiliki potensi untuk bergerak (potensial), energi potensial dimiliki karena lokasi atau strukturnya. Kemudian dilanjutkan dengan materi sumber energi terbarukan. Sumber energi terbarukan adalah sumber energi yang berasal dari proses alam yang berkelanjutan. Contohnya energi matahari, PLTA, energi angin, energi tidal dan biogas dari kotoran ternak. Termasuk menjelaskan tentang PLTA sebagai salah satu pembangkit yang mengandalkan energi potensial dan kinetik dari air untuk menghasilkan energi listrik. Energi listrik yang dibangkitkan ini disebut hidroelektrik.

Tahap selanjutnya memperkenalkan konsep STEM pada peserta didik, akan tetapi sebelumnya peserta didik telah dikelompokkan menjadi 6

kelompok. Konsep STEM ini dijelaskan sambil memperagakan kedua alat peraga yaitu alat peraga model mikrohidro dan model kincir air.



Gambar 6. Kegiatan awal pembelajaran di kelas

Bentuk pembelajaran yang mencoba mengintegrasikan unsur sains, teknologi, enjinerig, dan matematik (STEM) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1 Analisis STEM Pada Materi Perubahan Energi Gerak menjadi Listrik

A	Sains:
	1. Faktual : Air
	2. Konseptual : Sumber energi
	3. Prosedural : Tahapan merancang mikrohidro sederhana
	4. Metakognisi : Analisis pengukuran arus listrik (membandingkan sumber aliran air vertikal dengan aliran air horizontal)
B	Teknologi:
	1. Pembangkit listrik tenaga air (energi terbarukan)
	2. Jaringan internet untuk mencari konsep perubahan energi
C	Engineering:
	1. Merancang desain pembangkit listrik tenaga air
	2. Merancang gambar kincir air dan mikrohidro sederhana
	3. Melakukan ujicoba alat peraga kincir air dan mikrohidro sederhana
	4. Menyajikan hasil percobaan/pengamatan
	5. Mengamati lampu LED (menyala atau tidak)
	6. Mengkomunikasikan hasil analisis perubahan energi gerak menjadi listrik, dengan sumber energinya air.
D	Matematika:
	1. Mengukur arus listrik yang dihasilkan pada lampu LED dengan multimeter
	2. Menghitung efisiensi perubahan energi yang dihasilkan oleh mikrohidro

Selanjutnya, untuk mengetahui sikap ilmiah siswa, selama proses pelatihan dilakukan pengamatan sikap ilmiah peserta didik dengan instrument lembar obsevasi yang telah dirancang. Pengamatan sikap ilmiah hanya diamati secara

umun dengan melihat aktivitas kelompok yang dilakukan oleh peserta didik. Hasil pengamatan sikap ilmiah siswa selama kegiatan pelatihan dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2 Hasil Pengamatan Indikator Sikap Ilmiah Siswa

No	Dimensi	Indikator	Aktivitas Kelompok					
			I	II	III	IV	V	VI
1	Sikap Ingin Tahu	Antusias mencari jawaban.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Perhatian pada objek yang diamati.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Antusias terhadap proses sains.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Menanyakan setiap langkah kegiatan.	✓	-	✓	✓	✓	✓
2	Sikap mendahulukan data/fakta	Objektif/jujur.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Tidak memanipulasi data	✓	✓	✓	-	-	✓
		Tidak berburuk sangka	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Mengambil keputusan sesuai fakta.	✓	-	-	-	-	✓
3	Sikap berpikir kritis	Meragukan temuan teman	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Menanyakan setiap perubahan/hal baru	✓	-	✓	✓	✓	✓
		Mengulangi kegiatan yang dilakukan	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Sikap penemuan/kreativitas	Menunjukkan laporan berbeda dengan teman sekelas.	✓	-	-	-	-	✓
		Menggunakan alat tidak seperti biasanya.	-	-	-	-	-	✓
		Menyarankan percobaan-percobaan baru.	-	-	-	-	-	-
5	Sikap berpikiran terbuka	Mau mengubah pendapat jika data kurang.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Menerima saran teman.	✓	✓	✓	✓	-	✓
		Tidak merasa paling benar.	✓	✓	✓	✓	-	✓
		Berpartisipasi aktif dalam kelompok	✓	✓	-	-	✓	✓
6	Sikap ketekunan	Mengulangi percobaan meskipun berakibat kegagalan.	✓	-	-	-	-	✓
		Melengkapi satu kegiatan meskipun teman sekelasnya selesai lebih awal.	✓	✓	-	-	-	-

Berdasarkan data cek list pada Tabel 2 di atas, Sikap ingin tahu dapat dilihat dari beberapa indikator yaitu: (1) semua kelompok mengamati objek atau peristiwa yang baru terutama alat mikrohidro; (2) mengajukan pertanyaan terkait langkah-langkah kegiatan, meskipun ada juga kelompok 2 yang pasif; (3) aktif mencari informasi yang dibutuhkan bahan ajar terkait proses sainsnya dari buku pegangan atau sumber lainnya; (4) memperhatikan dengan sungguh-sungguh. Sedangkan untuk indikator sikap mendahulukan fakta, sebagian besar kelompok siswa memperlihatkan sikap objektif, melaporkan data apa adanya dan beberapa kelompok masih ragu dalam mengambil keputusan terutama tentang perubahan energi apa yang terjadi pada alat peraga tersebut. Jawaban peserta didik bervariasi seperti perubahan energi air menjadi gerak, perubahan energi air menjadi listrik. Indikator sikap berpikir kritis sebagian besar muncul terutama mengukangi kegiatan percobaan dan menyalahkan teman dari kelompok lainnya. Sikap penemuan atau kreativitas belum muncul karena semua kelompok hanya melakukan kegiatan sesuai petunjuk atau arahan dari guru saja dan hanya terpaku pada

percobaan yang ada saja. Sikap berpikiran terbuka sebagian besar muncul dan yang perlu mendapat perhatian melengkapi pekerjaannya yang kurang. Ada kecendrungan teman kelompoknya mengumpulkan, dan terus diikuti oleh kelompok lainnya meskipun jawabannya kurang.

Faktor pendukung munculnya sikap ilmiah siswa kelas 7 SMP Negeri 1 Aikmel yaitu: (a) adanya project kelompok, (b) pemberian reward, dan (c) kegiatan yang sering dilakukan siswa dalam pembelajaran IPA seperti kegiatan diskusi dan kerja kelompok. Faktor project kelompok merupakan pemberian kesempatan bagi siswa agar bisa memunculkan sikap ilmiahnya. pemberian reward berupa bintang biru yang nantinya bisa ditukarkan dengan hadiah berupa barang apabila memenuhi kriteria tertentu. Pemberian reward/hadiah ini merupakan salah satu cara guru dalam memberikan motivasi. Hadiah yang diberikan pada saat ujicoba adalah uang limapuluh ribu bagi 3 siswa yang bisa menjawab pertanyaan yang diberikan diakhir kegiatan. Pemberian hadiah ini dapat memberikan motivasi siswa untuk belajar IPA.

Faktor penghambat munculnya sikap ilmiah siswa yaitu: (a) sifat siswa yang bervariasi seperti

siswa yang aktif atau kurang aktif, (b) guru kurang mampu mengorganisasi kegiatan terutama kegiatan percobaan ujicoba karena pada saat pelaksanaannya ada alat yang tidak berfungsi. dan (c) ketersediaan sarana dan prasarana untuk praktek yang belum mencukupi yaitu ketersediaan kran air dikelas karena percobaanny memerlukan air sebagai sumber energi. Hambatan tersebut diatasi dengan memodifikasi uji coba alat peraga dengan membawa ke luar kelas yang ada kran airnya.

Hal – hal yang perlu diperhatikan sebelum mengimplementasikan alat peraga perubahan energi ini antara lain; (1) Pengetahuan dan pemahaman siswa tentang STEM benar-benar diberikan terlebih dahulu, (2) Siswa diberi pelatihan dulu penggunaan multimeter, dan (3) Alat peraga sebelum digunakan diujicoba terlebih dahulu, terutama lampu LED yang sering mati terkena air.

Kelebihan alat peraga secara eksternal yaitu: (1) produk hasil pengembangan dapat digunakan sebagai penuntun belajar bagi siswa secara mandiri atau kelompok, baik dengan menerapkan metode eksperimen atau demonstrasi; (2) selain dapat digunakan sebagai media untuk menyampaikan pesan pembelajaran, produk juga dapat digunakan sebagai alat evaluasi untuk mengetahui tingkat penguasaan konsep materi perubahan energi yang meliputi aspek kognitif; (3) produk dapat digunakan untuk memberi pengalaman belajar secara langsung kepada siswa; (4) produk yang dihasilkan lebih mudah dalam penggunaannya. Selain itu, alat peraga pembelajaran yang dirancang juga memperhatikan karakteristik pembelajaran STEM yakni penggunaan media harus mengintegrasikan (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*), alat peraga mampu memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi, mengamati dan menjelaskan apa yang telah diamatinya.

Kesimpulan

Alat peraga berbasis STEM dapat merangsang sikap ilmiah seperti yang ditunjukkan oleh siswa kelas VII SMP Negeri 1 Aikmel dalam pembelajaran IPA, hal tersebut dapat diamati dari sikap ingin tahu, sikap objektif terhadap data/fakta, sikap berpikiran terbuka, sikap berpikir kritis, dan sikap kerjasama. Siswa kelas VII SD SMP Negeri 1 Aikmel telah menunjukkan sebagian indikator dari

sikap ilmiah tersebut. Meskipun indikator kreativitas dan ketekunan perlu ditingkatkan lagi dengan memberikan motivasi dan reward dalam proses pembelajaran.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis ucapkan kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Unram dan pihak sekolah SMP Negeri 1 Aikmel sebagai tempat ujicoba bahan ajar dan alat peraga. Semoga kerjasama antara sekolah dan pihak kampus tetap terjalin dengan baik.

Daftar Pustaka

- Anggraini, F. I., & Huzaifah, S. (2017, October). Implementasi STEM dalam pembelajaran IPA di sekolah menengah pertama. In *Seminar Nasional Pendidikan IPA Tahun 2021*, 1 (1), 722-731.
- Dewi, N. L., Dantes, N., & Sadia, I. W. (2013). *Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap sikap ilmiah dan hasil belajar IPA* (Doctoral dissertation, Ganesha University of Education).
- Iqball, M., & Pratiwi, G. F. (2021). Rancangan Pemodelan Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Microhidro (PLTMH). *Jurnal Tera*, 1(2), 139-154.
- Kapila, V., & Iskander, M. (2014). Lessons learned from conducting a K-12 project to revitalize achievement by using instrumentation in Science Education. *Journal of STEM Education*, 15(1), 46-50.
- Munandar, K. 2016. *Pengenalan Laboratorium IPA-Biologi Sekolah*. Bandung: PT Refika Aditama
- Permanasari, A. (2016). STEM education: Inovasi dalam pembelajaran sains. In *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)* 3 (), 23-34.
- Purbaningrum, D. (2020). Penggunaan Alat Peraga Sederhana Berbasis STEM dalam Pembelajaran Sain Pada SD. *Jurnal Pendidikan Dasar dan Keguruan*, 5(2), 50-57.
- Rosidin, U., Maulina, D., & Suane, W. (2020). Pelatihan pengelolaan laboratorium dan penggunaan alat peraga IPA bagi guru-guru IPA Di SMP/MTS se-kota Bandar

Lampung. *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA Dan Pendidikan MIPA*, 4(1), 52-60.

- Swasono, F., Suyatna, A., & Sesunan, F. (2013). Pengembangan Alat Konversi Energi Sebagai Alat Peraga Materi Perubahan Energi. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 1 (4),
- Widiyatmoko, A., & Pamelasari, S. D. (2012). Pembelajaran berbasis proyek untuk mengembangkan alat peraga IPA dengan memanfaatkan bahan bekas pakai. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(1), 51-56