

## Sosialisasi dan Edukasi Siswa Sekolah Menengah Atas Muhammadiyah 3 Jember Jawa Timur Dalam Pemanfaatan Energi Alternatif di Teaching Factory (TeFa) Energi Terbarukan Politeknik Negeri Jember

Mochammad Nuruddin\*<sup>1</sup>, Ahmad Fahriannur<sup>2</sup>, Dedy Eko Rahmanto<sup>3</sup>, Yuli Hananto<sup>4</sup>, Alex Taufiqurrohman Zain<sup>5</sup>, Faruq Avero Azhar<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Jember, Indonesia

\*e-mail: [m\\_nuruddin@polije.ac.id](mailto:m_nuruddin@polije.ac.id)

### Abstrak

Sosialisasi dan edukasi terkait energi terbarukan perlu terus dilakukan khususnya kepada generasi muda sebagai konsumen maupun sebagai agen perubahan di masa depan. Siswa SMA Muhammadiyah 3 Jember sebagai representasi generasi muda belum begitu mengenal apa itu Energi Terbarukan, jenis-jenisnya serta penerapannya di masyarakat. Oleh karena itu dilaksanakan kegiatan sosialisasi dan edukasi terkait pemanfaatan energi terbarukan di Teaching Factory (TeFa) Energi Terbarukan Politeknik Negeri Jember. Metode kegiatan yang diberikan adalah pemberian pre-test dan post-test dilanjutkan dengan pemberian materi pembelajaran di kelas dan praktik langsung di workshop maupun laboratorium di Jurusan Teknik serta kunjungan lapang di Perusahaan Daerah Perkebunan Gunung Pasang Jember. Hasil yang dicapai pada kegiatan ini berupa peningkatan pemahaman dari siswa siswi SMA Muhammadiyah 3 yang tercermin dari peningkatan skor penilaian antara pre test dan post test. Terdapat kenaikan prosentase nilai rata-rata sebesar 56% antara pre test yang semula 61,95 naik menjadi 96,6 setelah post test. Selain itu dari hasil kuesioner yang dibagikan, semua peserta mengapresiasi secara positif kegiatan ini. Kegiatan sosialisasi dan edukasi ini sangat bermanfaat dan efektif dalam meningkatkan pemahaman pengetahuan dan wawasan dari para generasi muda khususnya siswa SMA tentang energi terbarukan. Kegiatan semacam ini perlu banyak dilaksanakan di berbagai wilayah agar pengembangan energi terbarukan di Indonesia dapat meningkat di masa mendatang.

**Kata kunci:** Sosialisasi, Edukasi, Energi Terbarukan, Generasi Muda

### Abstract

Socialization and education related to renewable energy need to be continuously carried out, especially for the younger generation as consumers and as agents of change in the future. Students of SMA Muhammadiyah 3 Jember as representatives of the younger generation are not yet familiar with what Renewable Energy is, its types and its application in society. Therefore, socialization and education activities related to the use of renewable energy were carried out at the Renewable Energy Teaching Factory (TeFa) of Politeknik Negeri Jember. The method of the activity is the provision of pre-tests and post-tests followed by learning materials in class and direct practice in workshops and laboratories in the Engineering Department as well as field visits to the Gunung Pasang Jember Regional Plantation Company. The results achieved in this activity were an increase in understanding of SMA Muhammadiyah 3 students as reflected in the increase in assessment scores between the pre-test and post-test. There was an increase in the average percentage of 56% between the pre-test which was originally 61.95 and rose to 96.6 after the post-test. The results from the questionnaires distributed, all participants positively appreciated this activity. This socialization and education activity is very useful and effective in increasing the understanding of knowledge and insight of the younger generation, especially high school students, about renewable energy. Activities like this need to be carried out in various regions so that the development of renewable energy in Indonesia can increase in the future.

**Keywords:** Socialization, Education, Renewable Energy, Teaching Factory, Young Generation.

## 1. PENDAHULUAN

Ketahanan energi nasional saat ini masih sangat bergantung pada energi fosil yang dapat merusak lingkungan dan hal ini merupakan tanggung jawab bersama baik pemerintah ataupun swasta serta masyarakat selaku pengguna energi. Salah satu upaya mengatasi hal tersebut adalah

pemakaian energi baru terbarukan (EBT). Pemerintah terus mendorong peningkatan bauran EBT, dengan target sebesar 23% (Samosir P et al. 2023) . Sosialisasi dan edukasi terkait energi terbarukan perlu terus dilakukan khususnya kepada generasi muda sebagai konsumen maupun sebagai agen perubahan di masa depan. Siswa-siswi SMA Muhammadiyah 3 Jember yang saat ini termasuk dalam generasi merupakan sasaran yang tepat untuk kegiatan sosialisasi dan edukasi ini. Hasil dari survey awal yang dilakukan menunjukkan bahwa Siswa-siswi SMA Muhammadiyah 3 belum begitu mengenal apa itu Energi Terbarukan serta jenis-jenisnya. Pengetahuan mereka tentang Energi Terbarukan sangat minim dan diberikan sebatas pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. Metode pembelajaran yang dilaksanakan oleh SMA Muhammadiyah 3 Jember diantaranya adalah pembelajaran di luar kelas (*outdoor study*) (Dewi et al., 2021; Rahimawati et al., 2024) yang memungkinkan siswa untuk berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya serta mengamati langsung praktiknya di lapangan.

Politeknik Negeri Jember (Polije) merupakan perguruan tinggi vokasi yang dekat dengan SMAMGA Jember sangat tepat untuk menjadi mitra dalam program pembelajaran luar kelas khususnya untuk edukasi terkait pemahaman tentang energi terbarukan yang dilaksanakan melalui Teaching Factory (TeFa) Energi Terbarukan (Fahriannur et al., 2024). TeFa energi terbarukan merupakan TeFa rintisan yang diinisiasi oleh Jurusan Teknik Polije untuk mendukung program kemandirian energi menggunakan sumber energi terbarukan ramah lingkungan. TeFa ini didirikan tahun 2020 melalui hibah Program Penguatan Perguruan Tinggi Vokasi (P3TV) 2020. Salah satu program yang dilaksanakan oleh TeFa Energi Terbarukan adalah kegiatan pelatihan dan juga konsultasi terkait pengembangan energi terbarukan.

Tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk mengedukasi Siswa-siswi SMA Muhammadiyah 3 tentang pentingnya pemanfaatan energi baru di masa depan untuk dapat menggantikan energi fosil yang tidak ramah lingkungan. Manfaat yang diperoleh oleh mitra adalah berupa peningkatan pemahaman pengetahuan dan wawasan tentang energi terbarukan bagi para guru dan siswa serta peningkatan kerjasama bagi kedua belah pihak. Selain itu juga mengenalkan TeFa Energi Terbarukan Polije sebagai salah satu unit produksi/jasa pengembangan energi terbarukan untuk pelatihan, konsultasi, serta instalasi bangunan energi terbarukan.

## 2. METODE

Metode atau tahapan kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan antara lain:

### 1. Survey Lokasi

Survey lokasi dilakukan pada Sekolah Menengah Atas yang dekat dengan Politeknik Negeri Jember dan memiliki ketertarikan dengan program yang ditawarkan tim pelaksana. Oleh karena itu dipilihlah SMA Muhammadiyah 3 Jember yang lokasinya hanya berjarak 1,3 km dari Polije dan memiliki program pembelajaran luar kelas khususnya untuk mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).

### 2. Identifikasi masalah

koordinasi antara tim pelaksana dengan pihak kepala sekolah dan guru untuk menentukan jumlah peserta yang ikut kegiatan, tempat dan waktu pelaksanaan Selain itu juga mengidentifikasi dan menentukan topik kegiatan yang terkait dengan isu permasalahan energi terkini.

### 3. Metode dan Solusi yang ditawarkan

Metode kegiatan direncanakan dengan tim pelaksana meliputi pemberian materi dan diskusi tanya jawab di kelas yang dilanjutkan dengan praktik di laboratorium maupun workshop serta kunjungan lapang di tempat yang memiliki instalasi energi terbarukan. Tim pelaksana juga berkoordinasi dengan pihak sekolah tentang kesiapan masalah teknis maupun non teknis terkait metode kegiatan yang dilaksanakan.

### 4. Pelaksanaan kegiatan

#### a. Presentasi materi di kelas

Tim pelaksana memberikan materi tentang pentingnya energi terbarukan sebagai salah satu solusi pengganti energi fosil, dilanjutkan dengan jenis-jenis energi terbarukan dan pemanfaatannya di masyarakat seperti kendaraan listrik. Peserta mengikuti jalannya presentasi secara aktif dengan adanya diskusi dan tanya jawab seputar permasalahan yang belum dipahami.

b. Praktik langsung di laboratorium

Para peserta diajak berkeliling ke Teaching Factory (TeFa) Energi Terbarukan untuk berbagai jenis pemanfaatan energi terbarukan seperti mikrohidro, panel surya, biomassa, biofuel serta kendaraan listrik. Peserta juga diajari untuk merangkai Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sederhana dengan didampingi oleh tim pelaksana.

c. Kunjungan Lapang

Pada hari kedua para peserta mengunjungi instalasi PLTMH yang terpasang di Perusahaan Perkebunan Daerah (PDP) kebun Gunung Pasang Kecamatan Panti Kabupaten Jember dimana pada lokasi tersebut pernah menjadi objek penelitian salah satu tim pelaksana (Dedy et al, 2022).

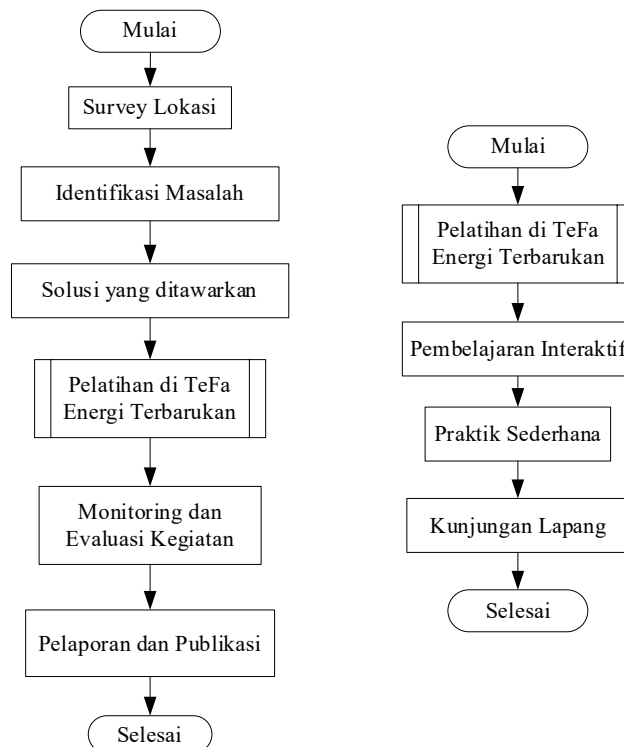
5. Monitoring dan Evaluasi

Evaluasi kegiatan dilaksanakan melalui pengisian pre-test dan post-test untuk melihat efek dan dampak pengetahuan yang diperoleh oleh para peserta sebelum dan sesudah kegiatan. Selain itu juga diberikan kuesioner untuk menilai kualitas kegiatan dan masukan bagi kegiatan pengabdian selanjutnya.

6. Pelaporan dan Publikasi

Hasil kegiatan pengabdian masyarakat ini berupa laporan hasil kegiatan serta publikasi pada media cetak maupun online agar diketahui oleh masyarakat dan memiliki dampak positif.

Secara umum tahapan kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan dapat dilihat pada diagram alir yang ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Program Kegiatan Masyarakat

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari kegiatan pengabdian masyarakat ini berupa peningkatan pemahaman peserta sebelum dan sesudah kegiatan. Sebelum pemberian materi, terlebih dahulu dilakukan pre-test yang bertujuan untuk mengetahui pemahaman awal dari para peserta tentang energi terbarukan. Pre-test ini dilakukan menggunakan platform google form yang dapat diakses oleh smartphone masing-masing peserta dalam waktu 15 menit. Hasil nilai rata-rata pre-test menunjukkan bahwasannya tingkat pemahaman dari para peserta masih tergolong rendah yaitu 61,95.

Untuk meningkatkan pemahaman dan pengetahuan peserta, dilakukan pemberian materi dan diskusi tentang pemanfaatan energi terbarukan yang terbagi menjadi 5 sesi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Materi yang dipresentasikan antara lain:

1. Potensi dan Pemanfaatan Energi Terbarukan  
Materi ini menjelaskan tentang jenis-jenis energi terbarukan, potensi pengembangannya di Indonesia, kelebihan dan kekurangannya serta bagaimana kondisi serta kendala yang dihadapi dalam pengembangan energi terbarukan di Indonesia.
2. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)  
Materi ini menjelaskan tentang prinsip kerja sel surya, jenis-jenisnya dan bagaimana penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Disamping itu juga dijelaskan tentang skema dari PLTS, komponen-komponen utama PLTS serta jenis-jenis PLTS maupun penerapannya.
3. Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH)  
Materi ini menjelaskan tentang prinsip kerja pembangkitan listrik dari air (PLTMH), skema kerja, aspek kelayakan, komponen-komponen utama, jenis-jenis maupun penerapannya.
4. Pemanfaatan Bioenergi  
Materi ini menjelaskan tentang definisi serta jenis-jenis bioenergi yang dapat dikonversi menjadi panas maupun listrik. Selain itu juga dijelaskan tentang sumber-sumber serta pemanfaatan bioenergi seperti biomassa, biofuel serta biogas.
5. Teknologi Kendaraan Listrik  
Materi ini menjelaskan tentang perkembangan kendaraan listrik di dunia maupun di Indonesia, tipe-tipe dan komponen utama kendaraan listrik serta kegiatan penelitian yang telah dilaksanakan oleh dosen maupun mahasiswa terkait kendaraan listrik.



Gambar 2. Pemberian Materi dan diskusi dengan para peserta

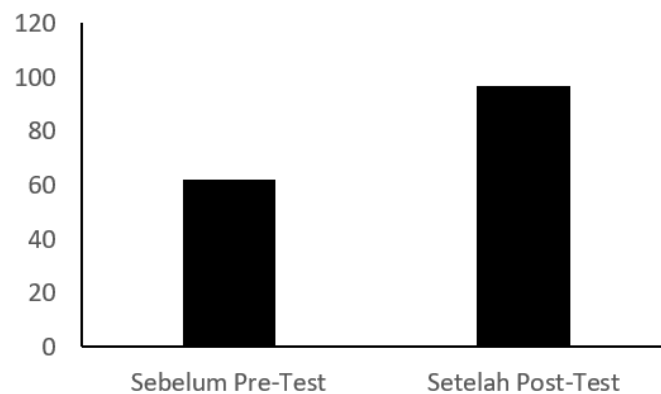
Setelah pemberian materi, para peserta diajak untuk keliling dan ditunjukkan penerapan ilmu dan teknologi terkait pemanfaatan energi terbarukan di laboratorium dan workshop yang ada di TeFa Energi Terbarukan antara lain alat peraga PLTS di laboratorium listrik dan pembangkitan daya, kemudian juga melihat dan memahami cara kerja simulator PLTMH maupun teknologi pembuatan bahan bakar nabati (BBN) di Workshop Energi dan Mekanik, serta teknologi kendaraan listrik di laboratorium rekayasa otomotif. Para peserta juga diajarkan untuk merangkai PLTS sederhana dengan sistem Off Grid yang terdiri dari panel surya, baterai, Solar charge controller dan inverter, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3. Pada kegiatan ini, tim pelaksana menjelaskan prinsip kerja dan komponen utama dari PLTS Off Grid, kemudian para

peserta didampingi oleh tim merancang PLTS sederhana sampai berhasil untuk menyalakan beban berupa lampu.



Gambar 3. Praktik merangkai PLTS sederhana di TeFa Energi Terbarukan

Pada akhir sesi dilakukan post-test untuk mengetahui tingkat pemahaman para peserta dan hasilnya skor rata-rata peserta meningkat menjadi 96,60 atau terjadi kenaikan sebesar 56% dari hasil pre-test, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. Hasil ini menunjukkan bahwasannya kegiatan sosialisasi dan edukasi yang dilaksanakan memberi dampak dan perubahan yang cukup signifikan terhadap peningkatan pemahaman maupun pengetahuan para peserta tentang pemanfaatan energi terbarukan. Peserta sudah mampu untuk menyebutkan dan memahami jenis-jenis energi terbarukan yang tersedia di alam, prinsip kerja maupun penerapannya sebagai sumber energi alternatif selain energi fosil. Antusiasme dan kemauan untuk mempelajari sesuatu yang baru juga merupakan salah satu faktor dalam peningkatan nilai skor peserta. Selain itu metode pembelajaran di kelas dan didukung dengan praktik langsung di lapangan sangat berguna dan efektif dalam meningkatkan pemahaman serta wawasan para peserta.



Gambar 4. Hasil Pre-Test dan Post Test selama kegiatan pelatihan

Hasil ini sejalan dengan kegiatan sosialisasi energi terbarukan yang dilaksanakan oleh Muhardika et al. (2025) di SMA Negeri 16 Padang dengan menggunakan pre-test dan post-test juga menunjukkan adanya peningkatan pemahaman manfaat energi terbarukan bagi lingkungan dari 38% menjadi 95%. Selain itu, evaluasi hasil kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan oleh Sultan et al. (2024) di MTs Negeri 1 Mataram menggunakan metode yang sama menunjukkan peningkatan signifikan dalam pengetahuan siswa. Rata-rata nilai pre-test sebesar 68,20% meningkat menjadi 85,75 setelah mengikuti program edukasi. Kegiatan sosialisasi dan edukasi tentang energi terbarukan harus terus digalakkan di seluruh lapisan masyarakat, seperti yang dilakukan oleh Sumardiyanto et al. (2023) yang berkesempatan memberikan penyuluhan atau edukasi kepada masyarakat Desa Pantai Bakti Kecamatan Muaragembong, Kabupaten Bekasi.

Pembelajaran tersebut meningkatkan pemahaman masyarakat tentang energi baru dan terbarukan serta penggunaan energi listrik yang efisien.

Kegiatan pengabdian selanjutnya adalah kunjungan lapang ke Perusahaan Daerah Perkebunan Kebun Gunung Pasang Kabupaten Jember untuk melihat dan mengetahui secara langsung penerapan energi terbarukan. Pada lokasi ini terdapat Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) yang digunakan untuk memutar mesin-mesin pengolahan karet di tempat tersebut, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5. Tim pelaksana memberikan penjelasan tentang prinsip kerja serta komponen-komponen utama dari PLTMH ini dan para peserta mendengarkan dan mencatat apa yang dijelaskan oleh tim pelaksana.



Gambar 5. Kunjungan Lapang ke Instalasi PLTMH di PDP Kebun Gunung Pasang.

Secara umum kegiatan pengabdian masyarakat yang telah dilaksanakan berjalan dengan baik dan lancar. Antusiasme dari para peserta juga sangat tinggi, dilihat dari diskusi dan tanya jawab yang cukup intens dengan para pemateri baik saat pemberian materi di kelas, praktik di laboratorium maupun saat kunjungan lapang. Hasil dari kuesioner yang dibagikan kepada para peserta juga menunjukkan respon yang positif. Umumnya para peserta sangat mengapresiasi kegiatan yang dilaksanakan karena menambah ilmu dan wawasan tentang energi terbarukan yang tidak didapatkan selama belajar di sekolah. Para peserta juga menginginkan ada kegiatan-kegiatan edukatif lainnya yang bisa diikuti untuk lebih mendalami pengetahuan tentang energi terbarukan. Penyuluhan pemanfaatan energi alternatif dan terbarukan sangat bermanfaat untuk membuka wawasan para generasi muda, khususnya para siswa untuk dapat memanfaatkan energi yang melimpah di sekeliling kita (Padang et al., 2020).

Selama kegiatan berlangsung tidak ditemui adanya kendala yang bisa mengganggu jalannya acara. Hasil dari kegiatan pengabdian ini menunjukkan bahwasannya pemahaman masyarakat tentang energi terbarukan masih relatif rendah. Oleh karenanya edukasi dan kampanye penggunaan energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan di masyarakat perlu terus digalakkan khususnya untuk generasi muda yang menjadi harapan bangsa di masa depan.

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari kegiatan pengabdian masyarakat yang telah dilaksanakan antara lain:

1. Kegiatan pengabdian masyarakat telah berhasil dilaksanakan dengan baik dan lancar.
2. Metode kegiatan berupa sosialisasi dan edukasi tentang pemanfaatan energi terbarukan ini sangat efektif bagi siswa-siswi dan guru sekolah untuk meningkatkan pengetahuan dan wawasannya. Hal ini dapat dilihat dari skor hasil post test yang dilaksanakan meningkat sebesar 56 %.
3. Para peserta pelatihan sangat mengapresiasi kegiatan pengabdian yang tidak hanya pemberian materi di kelas tetapi juga diikuti dengan praktik maupun kunjungan lapang untuk lebih memahami penerapan energi terbarukan di masyarakat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada semua pihak yang membantu terlaksananya kegiatan ini dengan baik dan lancar, khususnya kepada Direktur Politeknik Negeri Jember melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) yang telah mendanai kegiatan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dedy E R, Michael J W, Ahmad F, Abdul G. (2022). Investigasi Listrik Mikrohidro Di Perkebunan Gunung Pasang Kecamatan Panti, Jember. *Jurnal Agroteknologi* (16)1. 29-36. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v16i01.28021>
- Dewi, K. T. (2021). Pengaruh Pembelajaran Luar Kelas (Outdoor Learning) Berbentuk Jelajah Lingkungan Dan Motivasi Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X Sma Negeri 1 Gianyar. *Wahana Matematika Dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, Dan Pembelajarannya*, 15(1), 110-120. <https://doi.org/10.23887/wms.v15i1.31695>
- Fahriannur, A, Dedy, E R, Mochammad N, Faruq A A. (2024). Instalasi Stasiun Pengisian Baterai Tenaga Surya Guna Mendukung Pembelajaran Siswa di SMK Berdikari Kabupaten Jember. *National Conference for Community Service (NaCosVi)*. Vol. 7. Hal. 313-317.
- Fahriannur, A., D E Rahmanto., A W Pratama., M. Nuruddin. (2024). Hybrid solar power plant for lighting power source in the politeknik negeri jember engineering department building. *International Conference on Food and Agriculture (ICoFA) IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* (6). 1- 9 <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1338/1/012060>
- Muhardika, Abadi, A., Savira, R., Putri, Y.K., Meka, S.Y. (2025). Sosialisasi Energi Hijau untuk Masa Depan : Mengenal Energi Terbarukan Sejak Dini di SMA Negeri 16 Padang Jurnal Andalas: Rekayasa dan Penerapan Teknologi Vol. 05 No. 01 048 – 052. <https://doi.org/10.25077/jarpet.v5i1.116>.
- Padang, Y. A., Mirmanto, Syahrul, Sinarep, P., Pandiatmi (2020). Pemanfaatan Energi Alternatif dan Terbarukan. *Jurnal Karya Pendidikan*. Vol.2 No.2. <http://jkg.unram.ac.id/index.php/JKP>.
- Rahimawati, R., Wahyuni, S., & Muliana, M. (2024). Pembelajaran Outdoor Learning Berbantuan Lingkungan Sekitar Sekolah. *Journal of Education Research*, 5(4), 5868-5873. <https://doi.org/10.37985/jer.v5i4.1881>
- Samosir, P., Rasyid, R., Nomer, F. S., & Bethran Christofer. (2023). Analisis Statistik Bauran Energi Terbarukan Indonesia Tahun 2015-2022. *Jurnal Mekanik Terapan*, 4(3), 127-137. <https://doi.org/10.32722/jmt.v4i3.5856>
- Sultan, Muljono, A.B., Nrnartha, I M.A., Yadnya, I M.S., Ginarsa, I M., Sasongko, S.M.A., Widiandi, D. (2024). Pengembangan Literasi Energi Terbarukan Melalui Edukasi Teknologi PLTS pada Siswa MTS Negeri 1 Mataram. *Jurnal Gema Ngabdi* Vol. 6 No. 3 pp : 271 – 278. <https://doi.org/10.29303/jgn.v6i3.509>
- Sumardiyanto, D., Susilowati, S.E., Seno, K., Setiadi, N., Hakim, M.L., Astiani, L. (2023). Edukasi Pemanfaatan Energi Baru dan Terbarukan Serta Penggunaan Lampu LED Bagi Masyarakat Warga Desa Pantai Bakti Kecamatan Muaragembong Kabupaten Bekasi. *Jurnal Berdikari* Vol. 6 No. 1 pp 1 – 8. <http://journal.uta45jakarta.ac.id/index.php/berdikari/index>

**Halaman ini dikosongkan**