

PELATIHAN PENERAPAN PANEL SURYA SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA Mendukung PROGRAM HEMAT ENERGI DI SMP MUHAMMADIYAH 3 MEDAN

Abdullah¹, Arridina Susan Silitonga², Moh. Zainul Haq³, Maharani Putri⁴, Cholish⁵, Nor Aizam bt Muhamed Yusof⁶, Syahdika Kurnia Azhari⁷, Pius Fernando Hendra Hutaeruk⁸, Raka Ratama⁹

^{1,2,3,4,5,7,8,9}Politeknik Negeri Medan, Indonesia

⁶Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah, Malaysia

Jl. Almamater No.1, Padang Bulan, Kec. Medan Baru, Medan, Sumatera Utara 20155

Kulim Hi-Tech Park 09000 Kulim Kedah, Malaysia

abdullah@polmed.ac.id¹, aizam@ptsb.edu.my²

Abstract: *The increasing need for electrical energy in Indonesia requires innovative solutions that are environmentally friendly, one of which is by utilizing solar energy. Thematic Community Service Collaboration (TCSC) service activities aim to provide training on the use of solar panels as solar power plants at SMP Muhammadiyah 3 Medan School with a focus on designing simple PLTS as an appropriate technology application training with a learning scale. The method used in this service is the lecture method followed by the discussion and question and answer method followed by the demonstration method of the tool and how it works and the direct interaction method where students and teachers can try or practice directly. This service activity has stages of work, starting from the survey stage to the evaluation stage so that the service activities are on target, namely increasing the knowledge, skills and creativity of teachers and students towards technological developments in the form of applying solar panels as solar power plants in supporting energy saving programs.*

Keywords: *Training, Application, Solar Panel, Electricity, Energy Saving*

Abstrak: *Kebutuhan akan energi listrik yang terus meningkat di Indonesia menuntut adanya solusi inovatif yang ramah lingkungan, salah satunya adalah dengan memanfaatkan energi surya. Kegiatan pengabdian Thematic Community Service Collaboration (TCSC) bertujuan untuk memberikan pelatihan penggunaan panel surya sebagai pembangkit listrik tenaga surya di Sekolah SMP Muhammadiyah 3 Medan dengan fokus kepada perancangan PLTS sederhana sebagai pelatihan penerapan teknologi tepat guna dengan skala pembelajaran. Metode yang digunakan dalam Pengabdian ini yaitu metode ceramah dilanjutkan dengan metode diskusi dan tanya jawab dilanjutkan dengan metode demonstrasi alat beserta cara kerjanya dan metode interaksi langsung yaitu siswa dan guru dapat mencoba atau mempraktikkan secara langsung. Kegiatan Pengabdian ini*

memiliki tahapan kerja, dimulai tahap melakukan survei sampai tahap evaluasi agar kegiatan Pengabdian sesuai target, yaitu menambah pengetahuan, ketrampilan dan kreatifitas guru dan siswa terhadap perkembangan teknologi berupa penerapan panel surya sebagai pembangkit listrik tenaga surya dalam mendukung program hemat energi.

Kata kunci: *Pelatihan, Penerapan, Panel Surya, Listrik, Hemat Energi*

Krisis energi global serta peningkatan konsumsi energi listrik di Indonesia memerlukan solusi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan (Nainggolan et al., 2023). Penggunaan energi fosil sebagai sumber utama pembangkit listrik telah menyebabkan peningkatan emisi gas rumah kaca dan kerusakan lingkungan. Oleh karena itu, pemanfaatan energi terbarukan, khususnya energi surya, menjadi salah satu alternatif yang efektif dalam mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil serta mendukung program hemat energi (Ipung & Thamrin, 2023).

Energi surya merupakan sumber energi yang melimpah dan berpotensi besar di Indonesia, yang secara geografis terletak di daerah tropis dan mendapatkan sinar matahari sepanjang tahun (Diniardi et al., 2022). Penerapannya sangat sesuai untuk mendukung kebutuhan listrik di berbagai sektor, termasuk di institusi pendidikan seperti sekolah. Penerapan panel surya tidak hanya berkontribusi dalam pengurangan konsumsi listrik berbasis fosil (Yana, Nengsih, & Hanum, 2024), tetapi juga menjadi media edukasi bagi siswa tentang pentingnya penggunaan energi terbarukan.

SMP Muhammadiyah 3 Medan sebagai lembaga pendidikan memiliki potensi untuk menjadi pelopor dalam penerapan teknologi ramah lingkungan di kalangan sekolah menengah di Medan. Melalui pelatihan penerapan panel surya, diharapkan dapat tercipta kesadaran serta pengetahuan praktis bagi guru dan siswa mengenai pentingnya energi terbarukan dan cara memanfaatkannya secara efektif. Kegiatan ini juga mendukung program hemat energi yang sedang diupayakan oleh sekolah, dengan harapan dapat mengurangi biaya listrik serta memberikan dampak positif bagi lingkungan.



Gambar 1. Diskusi Bersama Mitra SMP Muhammadiyah 3 Medan

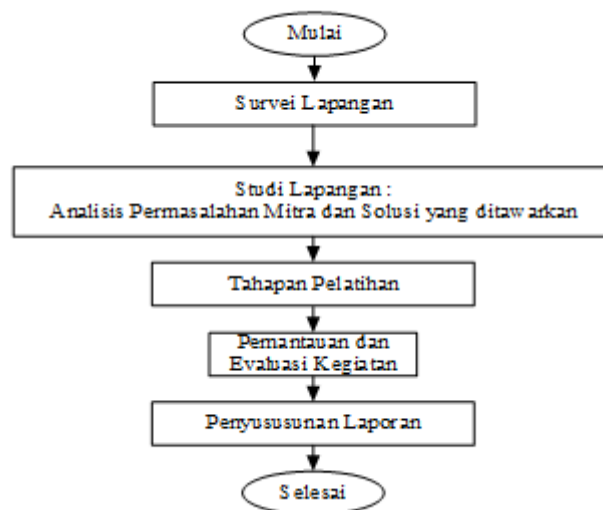
Berdasarkan hasil survei dan wawancara yang dilakukan tim Pengabdian terhadap Kepala Sekolah SMP Muhammadiyah 3 Medan yaitu Bapak Didi Supriadi didapatkan informasi bahwa sangat dibutuhkan pelatihan penerapan panel surya sebagai pembangkit tenaga listrik untuk mendukung program hemat energi, dimana karena energi saat ini benar-benar menjadi topik yang sangat diprioritaskan, sehingga dengan adanya pelatihan ini dapat memperluas pengetahuan dan kreatifitas guru dan siswa untuk berkreasi dan mengaplikasikan ilmunya dengan memperhatikan kebutuhan yang diperlukan mitra maka tim pengabdian menawarkan solusi untuk mengadakan pelatihan berbasis teknologi yaitu penerapan panel surya sebagai pembangkit listrik tenaga surya dalam mendukung program hemat energi ini dapat menjawab permasalahan yang ada di SMP Muhammadiyah 3 Medan, karena pelatihan yang berbasis teknologi merupakan pembelajaran yang efektif (Purnasari & Sadewo, 2020), melalui pelatihan yang dilakukan oleh Tim Pengabdian akan memberikan tahapan-tahapan yang dapat menjadi solusi dari permasalahan mitra dimulai dengan metode ceramah dilanjutkan dengan metode diskusi dan tanya jawab dilanjutkan dengan metode demonstrasi modul/trainner beserta cara kerjanya dan metode interaksi langsung yaitu siswa dapat mencoba atau mempraktikkan secara langsung, sehingga dengan pelatihan ini menambah pengetahuan, ketrampilan dan kreatifitas guru dan siswa terhadap perkembangan teknologi panel surya sebagai pembangkit listrik tenaga surya dalam mendukung program hemat energi ini

METODE

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan pengabdian *Thematic Community Service Collaboration* ini dilakukan dengan metode, yaitu :

a. Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan kegiatan Pengabdian ini yaitu tahapan atau langkah-langkah yang akan dilakukan dalam melaksanakan solusi yang ditawarkan dan disepakati oleh tim pengabdian dengan mitra pengabdian untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi mitra, yaitu penerapan panel surya sebagai pembangkit listrik tenaga surya dalam mendukung program hemat energi di SMP Muhammadiyah 3 Medan. Kegiatan Pengabdian ini dimulai pada tahap survei lapangan dengan metode pendekatan yaitu meninjau lokasi mitra pengabdian dan wawancara dengan Kepala Sekolah SMP Muhammadiyah 3 Medan selaku mitra, proses survei lapangan ini dilaksanakan untuk melakukan pengumpulan data agar mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pengabdian ini, melakukan pendekatan dengan mitra guna mendukung keberhasilan program dan melakukan perancangan materi pelatihan yang sesuai dengan sasaran program pengabdian. Data informasi yang didapatkan akan dianalisis sehingga akan diperoleh solusi yang akan ditawarkan oleh tim pengabdian dan disepakati oleh mitra untuk proses pelaksanaan pengabdian, tahapan-tahapan tersebut dapat dilihat dari diagram alir pada gambar 2



Gambar 2. Diagram Alir Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Setelah tahapan pelatihan dalam kegiatan pengabdian ini dilakukan, maka akan dilakukan pemantauan dan evaluasi kegiatan dengan tujuan agar mengetahui perkembangan keilmuan peserta pengabdian terhadap pelatihan yang diberikan sehingga kegiatan pengabdian ini sesuai dengan *outcomes* yang diharapkan.

b. Metode Evaluasi Pelaksanaan Program

Evaluasi pelaksanaan program dan keberlanjutan program setelah selesai kegiatan pengabdian kemitraan masyarakat dilaksanakan dengan tujuan agar mengetahui perkembangan keilmuan peserta pengabdian terhadap modul system panel surya sebagai pembangkit listrik tenaga surya dalam mendukung program hemat energi sehingga kegiatan pengabdian ini sesuai dengan *outcomes* yang diharapkan, yaitu terdapatnya penambahan keilmuan dan penyelesaian masalah mitra mengenai penghematan energi dengan menerapkan panel surya sebagai pembangkit Listrik tenaga surya, mitra telah memiliki pengetahuan terhadap penggunaan panel surya yang kemudian terhubung dengan baterai dan perangkat lainnya, mitra telah memiliki pengetahuan perangkat tambahan seperti *Solar Charge Controller* (SCC), Inverter dan converter yang dapat mengontrol sumber listrik yang masuk ke dalam baterai dan mampu mengkonversi arus listrik yang diperlukan serta menerapkannya pada beban AC dan DC. Sehingga dengan penambahan keilmuan tersebut mitra dapat dapat menambahkan materi pelatihan didalam kurikulum pembelajaran, mengembangkan dan mengaplikasikan serta melakukan pameran dalam acara expo teknologi untuk mensosialisasikan dan memotivasi semangat berkarya dalam perkembangan teknologi program hemat energi.

HASIL PEMBAHASAN

Pelaksanaan Pengabdian Thematic Community Service Collaboration yang dilakukan oleh Tim Pengabdian Politeknik Negeri Medan dengan Mitra SMP Muhammadiyah 3 Medan telah menyelesaikan permasalahan mitra dari hasil survey yang telah dilakukan dan dianalisis, dimana Berdasarkan peninjauan tim pengabdian terhadap mitra, maka terdapat permasalahan, yaitu (1) Pengetahuan mitra terhadap penggunaan panel surya sebagai pembangkit listrik tenaga surya masih terbatas, sehingga diperlukan adanya wawasan pengetahuan penerapan panel surya sebagai pembangkit listrik, (2) Mitra belum memiliki pengetahuan bagaimana proses pemasangan panel surya yang terhubung dengan baterai dan perangkat lainnya sebagai pembangkit listrik tenaga surya agar memperoleh energi listrik dari sumber cahaya matahari yang efektif dan efisien, (3) Mitra belum mengenal dan menggunakan perangkat tambahan yang terhubung dengan panel surya seperti *Solar Charge Controller* (SCC), Inverter dan converter yang dapat mengontrol sumber listrik yang tersimpan di dalam baterai dan mampu mengkonversi arus listrik yang diperlukan. Solusi yang akan diberikan terhadap permasalahan diatas

yaitu (1) Penerapan penggunaan panel surya sebagai pembangkit listrik tenaga surya yaitu dengan memberikan pemaparan cara kerja kontrol panel surya dan perangkat lainnya dalam mendukung program hemat energi, (2) Memberikan penyajian materi yang bersifat teoritis dan praktis tentang bagaimana prinsip kerja panel surya dan sistem kontrol peralatan listrik lainnya dalam mendukung keseluruhan dari kerja panel surya, (3) Penerapan dan pengenalan perangkat tambahan seperti *Solar Charge Controller* (SCC), Inverter dan converter yang dapat mengontrol sumber listrik yang tersimpan di dalam baterai dan mampu mengkonversi arus listrik yang diperlukan serta menerapkannya pada beban AC dan DC.

Setelah solusi yang ditawarkan oleh tim pengabdian dan telah disepakati oleh mitra maka akan dilakukan pelatihan mengenai Penerapan Panel Surya Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dalam Mendukung Program Hemat Energi. Dimana tahapan-tahapan pelatihan tersebut, yaitu.

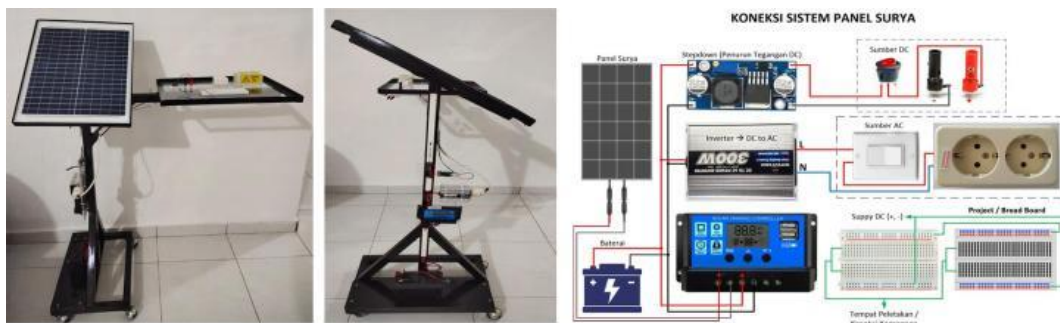
- Penyampaian materi dengan metode ceramah, yaitu melakukan penyampaian yang sifatnya pemahaman dan pengetahuan teori mengenai modul trainner yang telah dirancang khusus terdiri dari beberapa peralatan elektronik yang telah dilengkapi dengan panel surya dan peralatan pendukung lainnya.
- Diskusi tanya jawab dilakukan untuk mengetahui pengetahuan yang telah dipahami dan untuk memotivasi peserta pengabdian terhadap pelatihan modul trainner yang telah dirancang khusus terdiri dari beberapa peralatan elektronik yang telah dilengkapi dengan panel surya dan peralatan pendukung lainnya.
- Demonstrasi *trainer kit* dilakukan untuk memperlihatkan hal-hal penting baik itu cara kerja, *troubleshooting* alat, teknik-teknik dalam proses perancangan dan pembuatan alat menggunakan panel surya sehingga peserta benar-benar memahami tentang pelatihan yang dilakukan baik itu merakit maupun mengoperasikan modul sistem panel surya.
- Interaksi/praktik langsung ini peserta dapat langsung melakukan praktik dari modul sistem panel surya dan peralatan elektronika tersebut dari proses demonstrasi yang telah dilakukan, sehingga pelatihan ini tidak sekedar teori saja melainkan praktik langsung dalam penerapannya.

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan dengan berbagai kegiatan, dimulai dari Perancangan Modul/trainer, Pelaksanaan Pengabdian, Penyerahan Trainner/Modul ke

Mitra SMP Muhammadiyah 3 Medan diakhiri dengan Foto bersama Kegiatan Tim Pengabdian bersama Mitra, dimana uraian hasil kegiatan pengabdiannya dapat dilihat sebagai berikut :

Perancangan Modul Panel Surya Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Surya

Perancangan modul/trainer panel surya sebagai pembangkit listrik tenaga surya dirancang menyesuaikan kebutuhan Mitra SMP Muhammadiyah 3 Medan yaitu bagaimana praktek rangkaian listrik yang menggunakan beban AC dan DC dapat disupply dengan panel surya yang sudah terintegrasi dengan SCC, Konverter dan Inverter sehingga praktek rangkaian listrik sudah menggunakan suplai energi listrik mandiri



Gambar 3. Modul Panel Surya Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Surya

Pelaksanaan Pengabdian

Pelaksanaan kegiatan dilaksanakan pada hari Jum'at, Tanggal 27 September 2024 seperti diperlihatkan pada gambar berikut:



Gambar 4. Tim Pengabdian Melaksanakan Pelatihan

Pelaksanaan pengabdian Penerapan Panel Surya Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Surya Mendukung Program Hemat Energi di SMP Muhammadiyah 3 Medan ini meliputi penyampaian materi dengan metode ceramah, yaitu melakukan penyampaian yang sifatnya pemahaman dan pengetahuan teori mengenai sistem alat pengaduk yang diberikan, diskusi yang dilakukan untuk mengetahui tentang cara kerja modul panel surya sebagai pembangkit listrik tenaga surya melalui demonstrasi yang dilakukan.



Gambar 5. Penyerahan Trainer/Modul ke Mitra SMP Muhammadiyah 3 Medan



Gambar 6. Foto bersama Kegiatan Tim Pengabdian bersama Mitra

SIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan Thematic Community Service Collaboration (TCSC) yang dilaksanakan oleh dosen Politeknik Negeri Medan berkolaborasi dengan dosen Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah (Malaysia) dengan mitra SMP Muhammadiyah 3 dengan outcomes dimana menjadi solusi permasalahan mitra dengan adanya transfer pengetahuan, ketrampilan dan kreatifitas guru dan siswa terhadap perkembangan teknologi melalui Pelatihan penerapan panel surya di SMP Muhammadiyah 3 Medan telah berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta, baik guru maupun siswa, dalam mengaplikasikan teknologi energi terbarukan. Melalui program ini, sekolah memperoleh wawasan praktis mengenai instalasi dan pengoperasian panel surya sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan hemat energi. Kegiatan ini juga memberikan kontribusi nyata terhadap upaya sekolah dalam mendukung program hemat energi, dengan memanfaatkan potensi energi matahari yang melimpah di lingkungan sekitar. Implementasi panel surya di sekolah diharapkan mampu mengurangi ketergantungan pada sumber energi berbasis fosil, serta memberikan dampak positif bagi pengurangan biaya listrik dan pemeliharaan lingkungan yang lebih baik. Keberlanjutan program ini sangat penting untuk terus dilakukan, baik melalui monitoring penggunaan sistem panel surya yang telah dipasang maupun pengembangan lebih lanjut dalam bidang energi terbarukan di sekolah. Dengan demikian, SMP Muhammadiyah 3 Medan dapat menjadi contoh bagi sekolah-sekolah lain dalam mengadopsi teknologi hijau serta mendukung upaya konservasi energi di sektor pendidikan.

UCAPAN TERIMA KASIH (Jika Ada)

Para penulis dengan penuh rasa syukur menyampaikan penghargaan dan mengucapkan terima kasih atas dukungan finansial yang diberikan melalui dana DIPA Politeknik Negeri Medan tahun 2024 dengan nomor kontrak: B/448/PL5/PM.01.01/2024 tertanggal 01 Agustus 2024.

DAFTAR PUSTAKA

Diniardi, E. A., FarrosHariyadi, W., Iqbal, M., FarisSyaifullah, M., Dewantara, P. W., & Febriani, S. D. A. (2022). Perencanaan Survey Sebaran Potensi Energi Terbarukan Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Terapung Provinsi Jawa Barat Berbasis Visualisasi Dan Layouting Peta Qgis 3.16. *Eksergi: Jurnal Teknik Energi*, 18(1), 85-101.

- Ipung, M. S. A., & Thamrin, S. (2023). Pemanfaatan pembangkit listrik tenaga surya sebagai alternatif energi masa depan. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*, 4(3), 2427-2435.
- Nainggolan, H., Nuraini, R., Sepriano, S., Aryasa, I. W. T., Meilin, A., Adhicandra, I., . . . Prayitno, H. (2023). *GREEN TECHNOLOGY INNOVATION: Transformasi Teknologi Ramah Lingkungan berbagai Sektor*: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Purnasari, P. D., & Sadewo, Y. D. (2020). Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran sebagai upaya peningkatan kompetesnsi pedagogik. *Publikasi Pendidikan*, 10(3), 189-196.
- Yana, S., Nengsih, R., & Hanum, F. (2024). Keuntungan Bio-Ekonomi dan Lingkungan dari Energi Terbarukan: Tinjauan Komprehensif terhadap Praktik Terbaik. *Jurnal Serambi Engineering*, 9(2)