

IMPLEMENTASI PLTS SISTEM OFF GRID SEBAGAI WUJUD MEDIA PEMBELAJARAN EFEKTIF PADA SISWA SMK CITRA HARAPAN KECAMATAN PERCUT SEI TUAN

Moranain Mungkinin^{1*}, Habib Satria², Asmah Indrawati³

^{1,2}Teknik Elektro, Universitas Medan Area, Indonesia

³Agroteknologi, Universitas Medan Area, Indonesia

moranain@staff.uma.ac.id¹, habibsatria@staff.uma.ac.id², asmah_indrawaty@staff.uma.ac.id³

ABSTRAK

Abstrak: Dalam upaya meningkatkan pemahaman siswa mengenai renewable energy, SMK Citra Harapan di Kecamatan Percut Sei Tuan telah menjalankan program pengabdian. Fokusnya adalah memberikan edukasi langsung kepada siswa tentang renewable energy, terutama melalui pengenalan komponen dan instalasi PLTS sistem Off Grid. SMK Citra Harapan mengakui bahwa informasi elektronik belum sepenuhnya mampu mengimplementasikan ilmu yang disampaikan kepada siswa. Oleh karena itu, Program Kemitraan Masyarakat ini bertujuan untuk memberikan edukasi melalui penggunaan modul trainer PLTS sistem Off Grid sebagai alat bantu media pembelajaran efektif. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa secara langsung. Metode yang digunakan melibatkan 20 siswa SMK Citra Harapan dengan menggunakan modul trainer PLTS sistem Off Grid. Untuk mengukur keberhasilan kegiatan, dilakukan angket dalam bentuk post-test. Hasilnya menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian ini berhasil dengan baik, terlihat dari persentase siswa yang menyatakan setuju sebanyak 75%, cukup setuju 25%, dan tidak ada yang menyatakan kurang setuju atau sangat tidak setuju. Ini menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman siswa terhadap renewable energy setelah mengikuti program ini.

Kata Kunci: *Renewable Energy; PLTS Off Grid; Modul Trainer; IPTEK.*

Abstract: *In an effort to enhance students' understanding of renewable energy, SMK Citra Harapan in Percut Sei Tuan Subdistrict has implemented a community service program. The focus is on providing direct education to students about renewable energy, particularly through the introduction of components and installation of Off-Grid PV systems. SMK Citra Harapan acknowledges that electronic information alone may not fully implement the knowledge conveyed to students. Therefore, this Community Partnership Program aims to provide education through the use of Off-Grid PV system trainer modules as an effective learning aid. This is expected to improve students' understanding directly. The method involves the participation of 20 students from SMK Citra Harapan using Off-Grid PV system trainer modules. To measure the success of the activity, a post-test questionnaire was conducted. The results show that this community service activity was successful, as indicated by the percentage of students who agreed being 75%, somewhat agreed 25%, with no one expressing disagreement or strong disagreement. This demonstrates a significant improvement in students' understanding of renewable energy after participating in this program.*

Keywords: *Renewable Energy; Off Grid PLTS; Trainer Module; Science and Technology.*



Article History:

Received: 26-12-2023

Revised : 05-02-2024

Accepted: 20-02-2024

Online : 27-02-2024



*This is an open access article under the
CC-BY-SA license*

A. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi dan meningkatnya jumlah penduduk menimbulkan berbagai permasalahan pada beberapa sektor salah satunya pada sektor energi (Mulkan & Abd, 2022) (Syahputri et al., 2021). Hal ini dapat diketahui dengan bertambahnya jumlah penduduk maka jumlah kebutuhan energi turut meningkat (Prastika, 2023) (Sofyan & Sudana, 2022). Diketahui jumlah penduduk Indonesia berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) diproyeksikan sebanyak 275,77 juta jiwa pada tahun 2022. Jumlah tersebut naik 1,13% dibandingkan pada tahun lalu yang sebanyak 272,68 juta jiwa (Noviyanto & Fauzi, 2022). Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, yang diikuti juga dengan meningkatnya jumlah kebutuhan energi yang terus meningkat Dwiyo et al. (2020) maka, diperlukan upaya untuk mengganti dan menghemat energi fosil yang masih tersedia dengan cara mulai menggunakan energi terbarukan (Hari et al., 2022) (Setyono & Kiono, 2021). Indonesia kaya akan potensi energi terbarukan, Ferdyson & Windarta (2023) Hasan & Widayat (2022) dimana salah satu potensi yang dapat dimanfaatkan dan dikembangkan adalah potensi sinar matahari yang dapat dikonversi menjadi listrik melalui penggunaan panel surya (Terashima et al., 2023) (Zhang et al., 2022). Upaya pengembangan tersebut akan berjalan dengan baik, jika sumber daya manusia (SDM) yang dimiliki peduli dan memahami Muarsarsar (2022) Suparman (2023) terlebih mengenai potensi sinar matahari. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk memperkenalkan dan menggali potensi SDM yang ada saat ini. Sehingga dengan potensi SDM yang mendukung maka akan mewujudkan sebuah pengembangan Edi Irawan (2023) terhadap energi terbarukan dengan pemanfaatan sinar matahari.

PLTS merupakan salah satu teknologi berbasis panel surya yang memanfaatkan energi matahari untuk dikonversi menjadi listrik (Wati et al., 2023). Teknologi ini merupakan satu solusi desain sistem yang orientasinya dapat melakukan penghematan biaya listrik pada saat diimplementasikan (Herliyanso & Rozak, 2023) (Raharjo et al., 2023). Oleh karena itu teknologi PLTS sangat menarik untuk disampaikan dan diajarkan kepada para remaja untuk menambah pengetahuan. Sebab usia remaja ini memiliki rasa keingintahuan dan minat belajar yang tinggi sehingga mudah untuk menambah pengetahuan. Selain untuk dapat menambah pengetahuan, para remaja juga dapat memberikan inovasi tentang teknologi PLTS. Kecamatan Percut Sei Tuan merupakan sebuah daerah yang terletak berdekatan dengan tepi pantai sehingga memiliki potensi yang baik untuk penerapan sumber energi terbarukan. Oleh sebab itu sumber daya manusianya khususnya kalangan remaja perlu diperkenalkan tentang teknologi PLTS melalui kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM), dimana sasaran kegiatan ini lebih tepatnya disampaikan melalui ruang lingkup tempat pendidikan berbasis kompetensi resmi yaitu Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sehingga relevansinya lebih tepat. Selanjutnya sebagai metode untuk dapat

menentukan objek atau sasaran dalam melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang bertemakan seputar *renewable energy* yaitu sebuah energi alternatif terbarukan yang dapat dijadikan sebagai sumber energi listrik Maizana & Putri (2022) Mungkin et al. (2023) Jakubowska (2023) maka dilakukan analisis situasi di lapangan dengan melakukan survey dan wawancara secara langsung dengan pihak-pihak terkait.

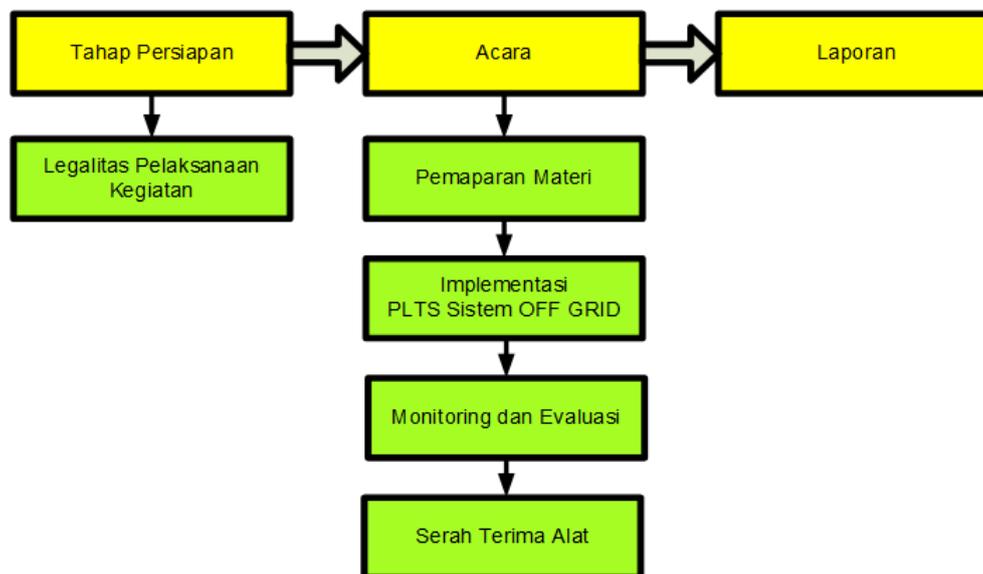
Berdasarkan *survey* dan analisis situasi di lapangan salah satu sekolah yang terletak di Kecamatan Percut Sei Tuan yang dipilih menjadi tempat pengabdian adalah SMK Citra Harapan. Sebab sekolah ini merupakan salah satu lembaga pendidikan yang selama ini ternyata sudah memikirkan bagaimana cara untuk meningkatkan sumber daya manusia (SDM) melalui pengetahuan dan wawasan kepada siswa mengenai *renewable energy* sehingga mampu beradaptasi ditengah masyarakat maupun industri. Hal ini karena banyaknya informasi serta ilmu yang bisa dilihat oleh siswa melalui media elektronik belum sepenuhnya mampu mengimplementasikan ilmu yang disampaikan karena membutuhkan seorang pembimbing atau pelatih yang kompeten secara langsung serta penerapan media pembelajaran yang efektif sehingga tingkat pemahamannya lebih maksimal. Mereka menyadari sepenuhnya bahwa dalam rangka memajukan pendidikan di era berkembangnya IPTEK dan informasi yang begitu pesat, sangat diperlukan berbagai sarana prasana yang efektif dan kondusif, serta kebutuhan berbagai informasi siswa, guru, orang tua maupun masyarakat, sehingga mereka berusaha mewujudkan hal tersebut semaksimal mungkin.

Adapun alasan lainnya dipilih lokasi ini karena sekolah ini menyediakan tiga jurusan dari lima jurusan yang ada yang berpotensi cukup relevan terhadap kegiatan pengabdian ini yaitu jurusan Teknik Komputer dan Jaringan, Teknik dan Bisnis Sepeda Motor serta Teknik Kendaraan Ringan Otomotif. Tujuan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini adalah memberikan edukasi kepada siswa tentang *renewable energy* melalui pengenalan komponen dan instalasi PLTS sistem *Off Grid* dengan didukung adanya sentuhan alat sehingga siswa dapat meningkatkan pengetahuan pemahamannya secara langsung.

B. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian masyarakat terdiri dari kegiatan dosen yaitu melaksanakan penyuluhan dengan metode ceramah dan demonstrasi alat peraga sebagai media bantu belajar kemudian kegiatan mahasiswa adalah membantu dosen dalam pelaksanaan teknis pengumpulan peralatan dan komponen penyusun PLTS sistem *Off Grid* serta membantu dalam pengumpulan data digital seperti dokumentasi saat pelaksanaan kegiatan. Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan pada siswa SMK Citra Harapan dengan jumlah peserta 20 orang. Sekolah ini berdiri sejak tahun 1989, sekolah ini adalah salah satu satuan pendidikan dengan jenjang SMK. Sekolah ini berada di bawah naungan Kementerian Pendidikan dan

Kebudayaan. Alamat SMK Citra Harapan ini adalah di Jalan Medan Percut Km. 19,5, Percut, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, dengan kode pos 20371. Adapun metode dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian yang berjudul implementasi PLTS sistem *Off Grid* sebagai wujud media pembelajaran efektif pada siswa SMK Citra Harapan Kecamatan Percut Sei Tuan adalah dilakukan dengan tahapan seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Kegiatan Pengabdian Masyarakat

1. Tahap Persiapan

Pada tahapan ini merupakan langkah pertama yang dilakukan oleh tim PKM yang meliputi penentuan tema kegiatan yang akan dilakukan, sasaran peserta, lokasi kegiatan, kebutuhan mitra dan *roundown* acara. Setelah rangkaian tahapan di atas terpenuhi maka tahapan selanjutnya diisi dengan pengurusan legalitas secara administrasi yang meliputi pengurusan surat keterangan kesediaan mitra, penetapan jadwal kegiatan dan pengurusan surat tugas pelaksanaan kegiatan pengabdian dari institusi tempat tim PKM bekerja. Selain itu dalam tahapan ini juga melakukan musyawarah dengan mitra PKM terkait jumlah peserta atau siswa yang akan ikut kegiatan serta koordinasi susunan kegiatan yang akan dilaksanakan.

2. Acara

Tahapan ini merupakan tahap pelaksanaan kegiatan inti. Dimana kegiatan ini diisi dengan tiga bentuk kegiatan yaitu:

a. Pemaparan Materi

Tim PKM menyampaikan materi secara visual seputar *renewable energy* kepada peserta kegiatan dengan metode ceramah dan tanya jawab dan memperkenalkan kepada peserta modul *trainer* PLTS Sistem *Off Grid* yang berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran,

dimana tim PKM juga akan menjelaskan kepada peserta alat dan komponen-komponen yang digunakan sebagai sistem pembentuk modul *trainer* PLTS serta apa saja fungsi dan cara kerjanya.

b. Implementasi PLTS Sistem *Off Grid*

Setelah pemaparan materi selesai maka dilanjutkan dengan kegiatan inti yaitu implementasi PLTS Sistem *Off Grid* menggunakan alat bantu modul *trainer*. Namun sebelum langsung implementasi secara praktikal tim PKM menjelaskan *terlebih* dahulu standar operasional prosedur (SOP) penggunaan modul *trainer* tersebut kepada peserta agar peserta memiliki pedoman dan landasan dalam menggunakannya sehingga dengan menggunakan pedoman ini dapat mengantisipasi situasi atau keadaan yang tidak terduga saat melaksanakan pekerjaan. Selain itu dalam tahapan ini tim PKM juga melakukan demonstrasi secara langsung bagaimana sistem kerja PLTS sistem *Off Grid* serta menunjukkan instalasinya melalui penggunaan modul *trainer* tersebut.

c. Monitoring dan Evaluasi

Untuk mengetahui serta mengukur tingkat kepuasan peserta dalam memahami materi atau ilmu yang diberikan oleh tim PKM maka dilakukan kegiatan monitoring dan evaluasi (monev) melalui penyebaran angket kepada peserta. Angket ini berupa kumpulan pertanyaan seputar bagaimana tanggapan peserta dalam memahami seluruh rangkaian kegiatan inti yang telah dilakukan.

d. Serah Terima Alat

Setelah seluruh rangkaian kegiatan selesai tahap selanjutnya adalah kegiatan serah terima alat modul *trainer* PLTS Sistem *Off Grid* sebagai wujud sumbangan dari UMA kepada pihak SMK Citra Harapan agar mereka dapat melakukan latihan secara terus menerus sehingga mereka jadi mahir dan profesional.

3. Laporan

Laporan kegiatan dilakukan setelah acara selesai dilaksanakan. Hasil kegiatan akan dilaporkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Medan Area dalam bentuk laporan tertulis sesuai format yang ada.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang berjudul Implementasi PLTS Sistem *Off Grid* sebagai Wujud Media Pembelajaran Efektif pada Siswa SMK Citra Harapan Kecamatan Percut Sei Tuan telah dilakukan dengan melibatkan kepala sekolah, guru dan siswa berdasarkan tahapan dan hasil sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Seperti yang telah diuraikan di atas bahwa pada tahapan ini merupakan langkah pertama yang dilakukan oleh tim PKM yang meliputi penentuan tema kegiatan yang akan dilakukan, sasaran peserta, lokasi kegiatan, kebutuhan mitra dan *roundown* acara serta pengurusan legalitas secara administrasi. Selain itu dalam tahapan ini juga melakukan musyawarah dengan mitra PKM terkait jumlah peserta atau siswa yang akan ikut kegiatan serta koordinasi susunan kegiatan yang akan dilaksanakan. Dan adapun hasil dari kegiatan ini adalah sebagai berikut:

- a. Tema kegiatan adalah *Renewable Energy* dengan judul kegiatan Implementasi PLTS Sistem *Off Grid* sebagai Wujud Media Pembelajaran Efektif pada Siswa SMK Citra Harapan Kecamatan Percut Sei Tuan yang beralamat di Jalan Medan Percut Km. 19,5, Percut, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, dengan kode pos 20371.
- b. Jumlah peserta yang telah disepakati oleh mitra dengan tim dosen PKM adalah sebanyak 20 peserta yang meliputi siswa sebanyak 19 orang dan guru 1 orang. Adapun *rundown* kegiatan seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. *Rundown* Kegiatan

No	Nama Kegiatan	Pukul (WIB)
1	Koordinasi dengan pihak SMK Citra Harapan terkait konfirmasi kesiapan (validasi kehadiran peserta dan sarana dan prasarana)	07.00 – 08.30
2	Melaksanakan penyuluhan dengan tema <i>renewable energy yang</i> meliputi kegiatan pemaparan materi, demonstrasi alat dan tanya jawab.	08.30 – 11.00
3	Melakukan pembagian angket dalam bentuk <i>post-test</i> untuk monitoring dan evaluasi tingkat kepuasan siswa.	11.00 – 12.00

2. Acara

Seperti yang telah diuraikan di atas bahwa tahapan ini merupakan tahap pelaksanaan kegiatan inti. Dimana kegiatan ini diisi dengan tiga bentuk kegiatan yaitu pemaparan materi, implementasi PLTS Sistem *Off Grid* dan Monev (Monitoring dan Evaluasi). Adapun hasil kegiatan ini adalah seperti uraian berikut:

a. Pemaparan Materi

Tim PKM menyampaikan materi secara visual seputar *renewable energy* kepada peserta dengan metode ceramah dan tanya jawab. Adapun materi yang disampaikan meliputi: (1) Penjelasan kondisi energi fosil saat ini yang cenderung menipis dan akan habis dimasa mendatang. Jenis luaran yang dihasilkan pada sesi ini adalah pengetahuan dan wawasan terhadap siswa agar dapat berfikir kritis dan kreatif dalam menghadapi kondisi saat ini dan akan datang

terkait keberadaan energi fosil; (2) Memperkenalkan jenis-jenis energi terbarukan. Jenis luaran yang dihasilkan pada sesi ini adalah menambah pengetahuan dan pemahaman kepada siswa akan ruang lingkup energi terbarukan; dan (3) Memperkenalkan sistem kerja pembangkit listrik tenaga surya. Jenis luaran yang dihasilkan adalah menambah pengetahuan dan pemahaman kepada siswa bagaimana konsep pembangkitan listrik tenaga surya. Proses kegiatan seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Suasana Ketika Dosen Memaparkan Materi

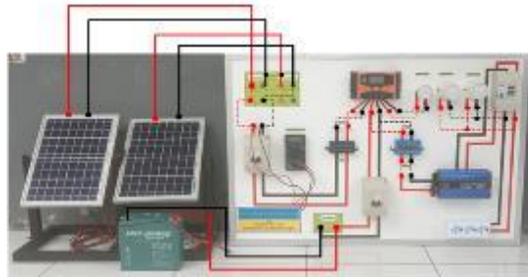
Pada Gambar di atas dapat dilihat bahwa saah satu tim dosen PKM memaparkan materi dengan serius kepada seluruh peserta PKM yaitu siswa SMK Citra Harapan tentang kondisi energi fosil saat ini yang cenderung menipis dan akan habis dimasa mendatang dan memperkenalkan jenis-jenis energi terbarukan serta memperkenalkan sistem kerja pembangkit listrik tenaga surya.

b. Implementasi PLTS Sistem *Off Grid*

Tahapan ini merupakan tahapan inti kegiatan yaitu tim PKM melakukan demonstrasi modul *trainer* PLTS sistem *Off Grid* kepada peserta yang meliputi implementasi secara praktikal tetapi tim PKM menjelaskan terlebih dahulu standar operasional prosedur (SOP) penggunaan modul *trainer* tersebut. Berikut standar operasional prosedur penggunaan modul *trainer* yang disajikan dalam bentuk Gambar 3 dan Gambar 4 yaitu aturan instalasinya atau pola rangkaiannya, dimana setelah dilakukan instalasi ini barulah bisa menghidupkan modul *trainer*. Ada dua pola penyambungan pada rangkaian panel surya dalam modul *trainer* PLTS sistem *Off Grid* ini yaitu sebagai berikut:

1) Panel Surya 1 dan 2 Dihubungkan Secara Seri

Sifat elektrik panel surya dihubungkan secara seri adalah Tegangan (V) bertambah dan Arus (I) sama atau tetap pada parameter output panel surya.

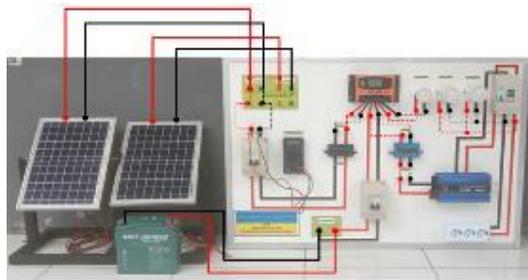


Gambar 3. Pola Rangkaian Seri Panel Surya

Gambar di atas merupakan sebuah gambar yang menunjukkan bagaimana pola penyambungan setiap terminal yang ada pada papan modul trainer PLTS Off Grid, dimana pola penyambungan yang ditunjukkan adalah pola sambungan seri yakni dengan aturan terminal positif panel surya 1 dihubungkan dengan terminal negatif panel surya 2 dan terminal negatif panel surya 1 dihubungkan dengan terminal positif panel surya 2.

2) Panel Surya 1 dan 2 Dihubungkan Secara Paralel

Sifat elektrik panel surya dihubungkan secara seri adalah Tegangan (V) tetap dan Arus (I) bertambah pada parameter output panel surya.



Gambar 4. Pola Rangkaian Paralel Panel Surya

Untuk Gambar di atas merupakan pola penyambungan paralel yakni dengan aturan terminal positif panel surya 1 dihubungkan dengan terminal positif panel surya 2 dan terminal negatif panel surya 1 dihubungkan dengan terminal negatif panel surya 2. Selanjutnya untuk persambungan sistem lainnya harus mengikuti petunjuk sesuai garis putus-putus yang tampak pada Gambar 4. Setelah pola rangkaian diatas telah terpenuhi maka modul *trainer* dapat dihidupkan dan sekaligus dapat melihat bagaimana sistem kerja sebuah PLTS sistem *Off Grid* yaitu sebuah sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya dengan sistem yang mengandalkan energi matahari sebagai satu-satunya sumber energi tanpa disinkronkan dengan listrik PLN. Berikut adalah Gambar 5 yang menampilkan dokumentasi pada saat melakukan demonstrasi tentang alat dan komponen penyusun sistem PLTS sekaligus bagaimana pola

sambungannya dan sistem kerjanya, seperti terlihat pada Gambar 5.

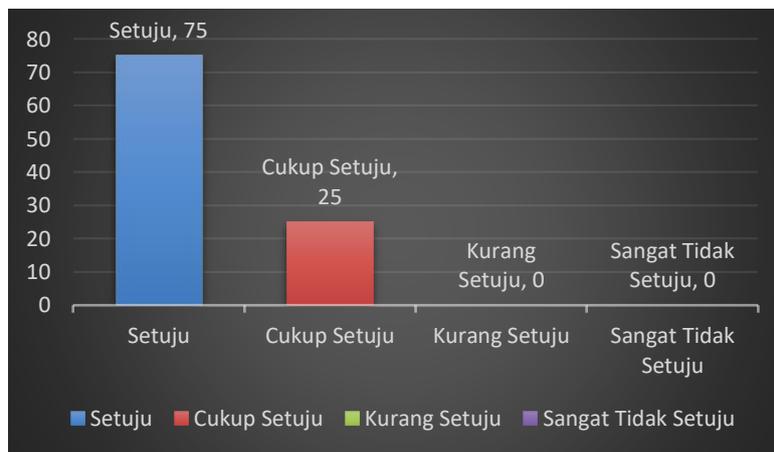


Gambar 5. Suasana Ketika Tim Dosen PKM Demonstrasi Modul Trainer PLTS Sistem Off Grid

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa tim dosen PKM melakukan kegiatan demonstrasi terkait bagaimana prosedur penggunaan modul trainer PLTS Off Grid dimana langkah yang harus diperhatikan adalah ketika akan menghidupkan system langkah pertama yang dilakukan adalah menyambung kedua panel surya dengan pola seri atau paralel. Selanjutnya menghidupkan MCB dc baterai, setelah itu memperhatikan Solar Charge Controller apakah sudah ON. Jika sudah ON maka tahapan selanjutnya adalah menghubungkan Watt Meter DC dengan menggunakan kabel jumper merah dan hitam sesuai warna terminal yang tersedia pada modul trainer. Terakhir adalah menghubungkan lampu sebagai bebannya yaitu dengan menggunakan kabel jumper merah dari SCC ke terminal positif lampu dan kabel jumper hitam dari SCC ke terminal negative lampu. Apabila hendak menggunakan beban AC maka cukup menghidupkan inverternya dengan cara menekan saklar yang tersedia pada inverter.

c. Monitoring dan Evaluasi

Setelah seluruh rangkaian kegiatan demonstrasi dilakukan maka tahapan selanjutnya adalah monitoring dan evaluasi guna untuk mengetahui serta mengukur tingkat kepuasan peserta dalam memahami materi atau ilmu yang diberikan oleh tim PKM. Adapun bentuk evaluasi yang dilakukan adalah pengisian angket kepada peserta. Angket ini berupa *post-test* yaitu kumpulan pertanyaan seputar bagaimana tanggapan peserta dalam memahami seluruh rangkaian kegiatan inti yang telah dilakukan dengan jumlah peserta yang mengisi angket adalah 20 responden. Dimana angket terdiri dari 5 (lima) pertanyaan saja yang berkaitan dengan isi kegiatan PKM. Selanjutnya hasil perhitungan instrumen angket yang telah diisi oleh 20 responden atau siswa ditunjukkan seperti terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Persentase Hasil Angket Keberhasilan Kegiatan PKM

Perhitungan hasil angket pada Gambar 6 diperoleh bahwa persentase para siswa terhadap pelaksanaan PKM yang memberikan pernyataan setuju sebanyak 75%, pernyataan cukup setuju 25%, pernyataan kurang setuju 0% dan sangat tidak setuju adalah 0%. Berdasarkan persentase angket tersebut dapat diperoleh bahwa kegiatan PKM telah terlaksana dengan cukup baik dan berhasil meningkatkan pengetahuan dan pemahaman siswa secara langsung.

d. Serah Terima Alat

Tim dosen PKM selanjutnya melakukan kegiatan serah terima alat modul *trainer* PLTS Sistem *Off Grid* sebagai bentuk sumbangan dari Universitas Medan Area (UMA) kepada mitra PKM yang diwakili oleh Wakil Kepala Sekolah SMK Citra Harapan agar kedepannya mereka dapat melakukan latihan secara terus menerus sehingga tingkat pemahaman siswa semakin optimal serta dapat lebih kritis untuk pengembangan selanjutnya, seperti terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Serah Terima Alat PKM

3. Kendala yang Dihadapi

Kendala yang dihadapi pada saat pelaksanaan pengabdian adalah siswa sebagian besar belum terlalu mengenal peralatan pendukung sistem PLTS seperti alat ukur *Watt Meter DC*, *Inverter*, *MCB DC Doble Pole* dan *Solar Charge Controller* sehingga perlu sering diadakan penyuluhan secara kontinyu. Selain itu perlu adanya tugas khusus atau *mini project* kepada

peserta terkait perencanaan instalasi PLTS sederhana dengan kapasitas daya kecil guna memancing kreatifitasnya sehingga pola berfikirnya lebih kritis.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan dapat disimpulkan berdasarkan angket dalam bentuk post-test terkait evaluasi tingkat pemahaman atau kepuasan para peserta yaitu pernyataan yang memberikan setuju sebanyak 75%, pernyataan cukup setuju sebanyak 25%, pernyataan kurang setuju 0% dan sangat tidak setuju adalah 0%. Berdasarkan persentase angket tersebut dapat diperoleh bahwa kegiatan PKM telah terlaksana dengan cukup baik dan berhasil meningkatkan pengetahuan dan pemahaman siswa secara langsung. Selanjutnya untuk menambah pengetahuan dan kemampuan siswa secara *hard skill* perlu dilakukan kembali edukasi terkait PLTS dengan sistem yang berbeda seperti sistem *On Grid* dan *Hybrid* dalam bentuk pelatihan secara intensif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim dosen PKM mengucapkan terima kasih kepada Ketua Yayasan Pendidikan Haji Agus Salim Universitas Medan Area (UMA) dengan hibah DIYA-UMA yang diberikan melalui skema Program Kemitraan Masyarakat dengan No. Kontrak :1792/LP2M/03.1.2/V/2023 dapat mendanai kegiatan pengabdian ini sehingga terlaksana dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Dwiyoko, G., Toto, S., & Eko, S. D. (2020). Proyeksi Kebutuhan Energi Listrik Kabupaten Purbalingga Tahun 2030 Menggunakan Software Leap. *Jurnal Edukasi Elektro*, 4(1), 29–40. <https://journal.uny.ac.id/index.php/jee/>.
- Edi Irawan. (2023). Pengembangan Sumber Daya Manusia Melalui Manajemen Sumber Daya Manusia Elektronik: Studi Literatur. *Jurnal Ilmiah Manajemen dan Kewirausahaan*, 3(3), 30–39. <https://doi.org/10.55606/jimak.v3i3.2097>.
- Ferdyson, F., & Windarta, J. (2023). Overview Pemanfaatan dan Perkembangan Sumber Daya Energi Surya Sebagai Energi Terbarukan di Indonesia. *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 4(1), 1–6. <https://doi.org/10.14710/jebt.2023.15714>.
- Hari, D., Prasetiyo, T., & Wahyudi, D. (2022). Analisis Pengaruh Pipa Inner sebagai Katalis Metanol dengan Memanfaatkan Energi Panas yang Terbuang. *Mechonversio: Mechanical Engineering Journal*, 5(1), 7–13.
- Hasan, M. S., & Widayat, W. (2022). Produksi Hidrogen dengan Memanfaatkan Sumber Daya Energi Surya dan Angin di Indonesia. *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, 3(1), 38–48. <https://doi.org/10.14710/jebt.2022.13374>.
- Herliyanso, D., & Abdul Rozak, O. (2023). Perencanaan Sistem PLTS Off Grid ... Perencanaan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-grid Sebagai Suplai Daya Listrik Perpustakaan Universitas Pamulang Planning for an Off-grid Solar Power Generation System as a Power Supply for the Universitas Pamul. *Electrices -Jurnal Otomasi Kelistrikan Dan Energi Terbarukan*, 5(1), 20–29. <https://jurnal.pnj.ac.id/index.php/electrices/article/view/5612/2935>.
- Maizana, D., & Putri, S. M. (2022). Appropriateness analysis of implementing a

- smart grid system in campus buildings using the fuzzy method. *International Journal of Power Electronics and Drive Systems*, 13(2), 873.
- Muarsarsar, S. (2022). Strategi Pengembangan Sumberdaya Manusia Dalam Meningkatkan Kinerja Aparatur Pada Badan Kepegawaian dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Kabupaten Sarmi. *JKP) Journal of Government, Social and Politics*, 8.
- Mulkan, A., & Abd, M. (2022). Analisis Pemanfaatan Energi Angin Sebagai Sumber Pembangkit Energi Listrik. *Jurnal Ilmiah Teknik UNIDA*, 3(1), 74-83. <https://ejournal.unida-aceh.ac.id/index.php/jitu/article/view/308/277>.
- Mungkin, M., Satria, H., Maizana, D., Isa, M., Syafii, & Puriza, M. Y. (2023). Analysis of the feasibility of adding a grid-connected hybrid photovoltaic system to reduce electrical load. *International Journal of Power Electronics and Drive Systems*, 14(2). <https://doi.org/10.11591/ijped.v14.i2.pp1160-1171>.
- Noviyanto, H., & Fauzi, A. (2022). Prediksi Pertumbuhan Penduduk Di Indonesia Menggunakan Metode Least Square Prediction Of Population Growth In Indonesia Using The Least Square Method. *Map Journal*, 4(2), 155–162. <https://ejournal.uinib.ac.id/jurnal/index.php/MAp/article/view/4835/pdf>
- Pawlak-Jakubowska, A. (2023). Retractable roof module with photovoltaic panel as small solar power plant. *Energy and Buildings*, 288, 112994. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2023.112994>.
- Prastika, A. (2023). Hubungan Antara Tingkat Konsumsi Energi Listrik Dengan Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia. *Jurnal Ilmu Ekonomi (JIE)* (Vol. 7, Issue 1, 18-29. <https://ejournal.umm.ac.id/index.php/jie/article/view/25042/12062>.
- Raharjo, J., Sri Aprillia, B., Prihatiningrum, N., Purnama, I., Wijayanto, Y. N., Mufidah, I., & Rumanti, A. A. (2023). Integrasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya On Grid untuk Membantu Sistem Kelistrikan di Masjid Jami' P3SB. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 7(5), 4224–4232. <https://doi.org/10.31764/jmm.v7i5.16867>.
- Setyono, A. E., & Kiono, B. F. T. (2021). Dari Energi Fosil Menuju Energi Terbarukan: Potret Kondisi Minyak dan Gas Bumi Indonesia Tahun 2020 – 2050. *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 2(3), 154–162. <https://doi.org/10.14710/jebt.2021.11157>.
- Sofyan, M., & Made Sudana, I. (2022). Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Berdasarkan Debit Air dan Kebutuhan Energi Listrik. *JuLIET*, 3(2), 31-39. <https://jurnal.ugm.ac.id/juliet/article/view/64410>.
- Suparman, H. (2023). Paradigma Pendidikan Untuk Meningkatkan SDM (Sumber Daya Manusia). *Jurnal Dinamika Pendidikan*, 16(3), 302–311. <https://doi.org/10.51212/jdp.v16i3.227>.
- Syahputri, S., Sinurat, S., & Saputra, I. (2021). Prediksi Kebutuhan Energi Listrik Pada PT. PLN (Persero) Rayon Aek Nabara Dengan Metode Exponential Smoothing. In *Journal of Informatics, Electrical and Electronics Engineering* (Vol. 1, Issue 1), 1-9. <https://djournals.com/jieee>
- Terashima, K., Sato, H., & Ikaga, T. (2023). PV/T solar panel for supplying residential demands of heating/cooling and hot water with a lower environmental thermal load. *Energy and Buildings*, 297, 113408. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2023.113408>.
- Wati, T., Muharom, S., Firmansyah, R. A., & Masfufiah, I. (2023). Pemanfaatan Energi Baru Terbarukan sebagai Sumber Daya Lampu Sollar Cell untuk Penerangan Jalan Desa. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 7(5), 4790–4797. <https://doi.org/10.31764/jmm.v7i5.17304>
- Zhang, S., Ocloń, P., Klemeš, J. J., Michorczyk, P., Pielichowska, K., & Pielichowski, K. (2022). Renewable energy systems for building heating, cooling and electricity production with thermal energy storage. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 165, 112560. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112560>.