

PENERAPAN SOLAR HOME SYSTEM (SHS) OFF-GRID UNTUK EFISIENSI ENERGI DAN PEMBERDAYAAN INDUSTRI RUMAHAN KATERING

Muhammad Fadlan Siregar^{1*}, Dadan Ramdan², Yuan Anisa³, Moranain Mungkin⁴

^{1,3,4}Teknik Elektro, Universitas Medan Area, Indonesia

²Teknik Mesin, Universitas Medan Area, Indonesia

muhammadfadlansiregar@staff.uma.ac.id

ABSTRAK

Abstrak: Mitra Katering Indah Akbar Hafis mengalami kendala produksi dan manajemen energi akibat tingginya ketergantungan pada listrik PLN untuk mengoperasikan peralatan dapur seperti oven, lemari pendingin, dan pemanas. Pemadaman listrik yang sering terjadi menghambat proses produksi, menurunkan mutu layanan, serta berpotensi menimbulkan kerugian. Selain itu, ketiadaan sistem manajemen energi menyebabkan pemborosan daya dan biaya operasional tinggi. Program pengabdian ini bertujuan menerapkan *Solar Home System (SHS) Off-Grid* sebagai solusi efisiensi energi sekaligus upaya mendorong pemanfaatan energi terbarukan yang ramah lingkungan. Metode pelaksanaan meliputi persiapan, sosialisasi, pelatihan, instalasi *SHS*, serta pendampingan dan evaluasi. Kegiatan melibatkan 30 peserta dari mitra dengan evaluasi berupa angket post-test yang terdiri dari 10 pertanyaan. Hasil menunjukkan keberhasilan program, ditandai dengan 85% peserta menyatakan setuju dan 15% cukup setuju terhadap manfaat kegiatan. Hal ini membuktikan peningkatan pemahaman peserta mengenai *renewable energy* sekaligus menunjukkan potensi penghematan energi melalui penerapan *SHS Off-Grid* untuk mendukung efisiensi dan pemberdayaan industri rumahan.

Kata Kunci: *Solar Home System; Efisiensi Energi; Energi Terbarukan, Industri Rumahan.*

Abstract: *The partner, Katering Indah Akbar Hafis, faces production and energy management challenges due to its high dependence on PLN electricity to operate kitchen equipment such as ovens, refrigerators, and heaters. Frequent power outages disrupt the production process, reduce service quality, and potentially cause financial losses. In addition, the absence of an effective energy management system leads to power waste and high operational costs. This community service program aims to implement an Off-Grid Solar Home System (SHS) as an energy efficiency solution while promoting the use of environmentally friendly renewable energy. The implementation stages include preparation, socialization, training, SHS installation, as well as mentoring and evaluation. The activity involved 30 participants from the partner, with evaluation conducted using a post-test questionnaire consisting of 10 questions. The results indicate the program's success, with 85% of participants strongly agreeing and 15% agreeing with its benefits. This demonstrates an improvement in participants' understanding of renewable energy and highlights the potential for energy savings through SHS Off-Grid implementation to support efficiency and empower home-based industries.*

Keywords: *Solar Home System; Energy Efficiency; Renewable Energy; Home Industry.*



Article History:

Received: 03-09-2025

Revised : 15-09-2025

Accepted: 24-09-2025

Online : 10-10-2025



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

A. LATAR BELAKANG

Dalam beberapa tahun terakhir, pengembangan energi terbarukan seperti sistem *Solar Home System (SHS)* semakin menjadi solusi strategis dalam menghadapi keterbatasan akses listrik di sektor rumah tangga dan usaha mikro. Sistem *SHS Off-Grid* tidak hanya berperan sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan, tetapi juga mampu memberikan kontribusi besar terhadap efisiensi biaya dan keberlanjutan operasional usaha kecil dan menengah (López-Castrillón et al., 2021). Di sisi lain, UMKM di Indonesia, termasuk industri rumahan seperti katering, sering menghadapi tantangan dalam hal ketergantungan terhadap pasokan listrik konvensional yang tidak stabil serta kurangnya pengetahuan terkait pemanfaatan teknologi energi bersih (Pebriyanto et al., 2023; Nainggolan et al., 2025). Hal ini menjadi hambatan utama dalam peningkatan produktivitas dan pengembangan usaha secara berkelanjutan. Kemudian dalam konteks pemberdayaan masyarakat, integrasi teknologi *Solar Home System (SHS)* dengan kegiatan ekonomi lokal telah terbukti mampu mendorong kemandirian energi dan peningkatan kapasitas manajerial pelaku usaha kecil (Handayani et al., 2022; Karjadi, 2025). Selain manfaat teknis, penerapan teknologi ini juga berkontribusi pada aspek sosial dan ekonomi, seperti penciptaan lapangan kerja baru di bidang instalasi dan pemeliharaan, serta peningkatan kesadaran masyarakat terhadap penggunaan energi yang berkelanjutan (van der Waal, 2020; Rahmi et al., 2024; Mahdi et al., 2024).

Selanjutnya, terkait masalah mitra dalam program ini adalah pada aspek produksi dan manajemen, yang ditandai dengan tingginya ketergantungan pada listrik PLN untuk operasional peralatan dapur seperti oven, lemari pendingin, dan alat pemanas. Kondisi ini menyebabkan setiap terjadi pemadaman listrik, proses produksi menjadi terganggu, kualitas layanan menurun, serta berpotensi menimbulkan kerugian (Azizah & Zubaedah, 2023). Selain itu, belum adanya sistem manajemen energi yang baik juga mengakibatkan pemborosan daya dan tingginya biaya operasional bulanan (Mungkin et al., 2024). Permasalahan ini menunjukkan adanya urgensi penerapan sumber energi alternatif yang lebih andal, efisien, dan berkelanjutan (Raharjo et al., 2023), salah satunya melalui pemanfaatan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang telah banyak diteliti dan terbukti potensial untuk mengatasi keterbatasan energi pada sektor rumah tangga maupun usaha kecil (Wati et al., 2023; Pratomo & Sinaga, 2022).

Sejalan dengan kebutuhan tersebut, Tim Pengusul terkait dengan kegiatan PKM yang akan dilaksanakan telah melakukan beberapa riset yang relevan. Muhammad Fadlan Siregar, ST, MT dari jurusan Teknik Elektro, misalnya, telah melakukan penelitian tentang “Panel Surya Berjalan dengan Mengikuti Gerak Laju Matahari” yang mengkaji pemanfaatan panel surya bergerak untuk meningkatkan efisiensi penyerapan energi (Effendi, 2023).

Penelitian ini menunjukkan bahwa perancangan sistem panel surya yang optimal mampu meningkatkan produksi energi, dengan daya tertinggi sebesar 66,65 Watt pada pukul 12.00 WIB berdasarkan pengukuran di Kota Medan (Situngkir et al., 2018). Selain itu, penelitian lain yang dilakukan oleh beliau berjudul “Analisis Efisiensi Pada Komponen Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya” juga memberikan kontribusi penting dalam memahami kinerja solar charge controller, inverter, dan saluran penghantar, yang masing-masing memiliki efisiensi rata-rata 80%, 84%, dan 96% (Fadlan Siregar, 2020). Hasil ini menunjukkan bahwa optimalisasi komponen sangat krusial dalam memastikan sistem PLTS dapat bekerja secara efektif dan efisien. Penelitian relevan lainnya adalah “*Optimization of Solar Panel Usage in Grid-Connected Hybrid Energy Systems Using Fuzzy Method*” yang mengkaji strategi pemanfaatan panel surya pada sistem hibrida di sekolah MTs Parmiyatu Wassa'adah, dengan tujuan untuk memaksimalkan pemenuhan kebutuhan energi melalui metode Fuzzy (Maizana et al., 2024).

Hasil-hasil penelitian tersebut menjadi landasan penting dalam merumuskan solusi nyata bagi permasalahan yang dihadapi mitra. Temuan terkait efisiensi komponen PLTS, strategi optimalisasi penggunaan panel surya, serta potensi penerapan sistem berbasis teknologi cerdas menunjukkan bahwa implementasi energi terbarukan, khususnya *Solar Home System (SHS)*, memiliki kelayakan teknis sekaligus dampak signifikan terhadap peningkatan kemandirian energi pada skala usaha kecil. Dengan dukungan kajian ilmiah yang telah ada, penerapan sistem SHS tidak hanya menjawab tantangan teknis seperti ketidakstabilan pasokan listrik dan tingginya biaya operasional, tetapi juga memberikan peluang untuk meningkatkan pengetahuan serta kapasitas manajerial mitra dalam mengelola energi secara lebih efisien.

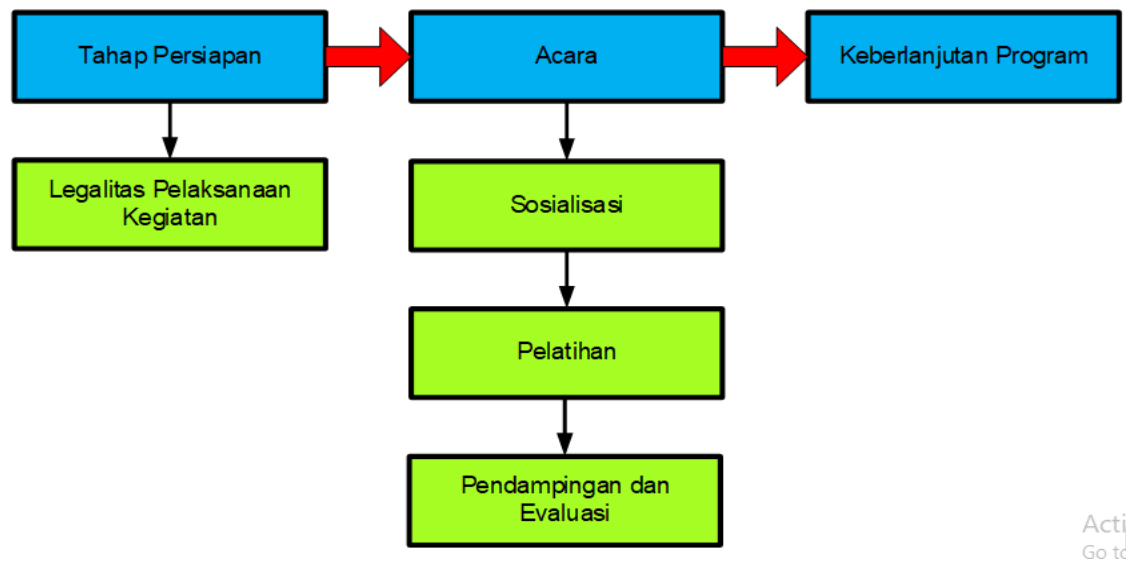
Oleh karena itu, perlu dilakukan kegiatan pengabdian kepada mitra sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut melalui penerapan teknologi energi terbarukan yang lebih efisien dan berkelanjutan (Amiruddin et al., 2024). Pengabdian ini penting dilakukan karena tidak hanya membantu mitra dalam mengurangi ketergantungan pada pasokan listrik PLN yang tidak stabil, tetapi juga memberikan solusi praktis dalam menekan biaya operasional melalui pemanfaatan *Solar Home System (SHS)*. Selain itu, kegiatan ini akan berperan dalam meningkatkan kapasitas pengetahuan dan keterampilan mitra terkait manajemen energi, sehingga mereka mampu mengelola usaha secara lebih produktif, efisien, dan berdaya saing. Dengan demikian, pengabdian ini diharapkan dapat mendukung keberlanjutan usaha mitra sekaligus memberikan dampak positif bagi pemberdayaan masyarakat di sekitarnya.

Pelaksanaan kegiatan PKM ini bertujuan meningkatkan kapasitas mitra dalam memanfaatkan *Solar Home System (SHS) Off-Grid* untuk mendukung efisiensi energi di industri rumahan Katering Indah Akbar Hafis (Zainuddin et al., 2021). Program ini diarahkan untuk mengembangkan hard skill mitra

dalam pengoperasian dan perawatan SHS, sekaligus memperkuat soft skill dalam manajemen energi serta pengambilan keputusan penggunaan daya secara efisien. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya menekan biaya operasional, tetapi juga membekali mitra dengan keterampilan teknis dan manajerial yang berkelanjutan.

B. METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan PKM ini dilakukan dengan skema yang dapat diamati pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Skema Kegiatan Pengabdian Masyarakat

1. Tahap Persiapan

Tim PKM memulai dengan menetapkan judul kegiatan, sasaran peserta, lokasi, dan rundown acara. Judul yang dipilih adalah "Penerapan Solar Home System (SHS) Off-Grid untuk Efisiensi Energi dan Pemberdayaan Industri Rumahan Katering Indah Akbar Hafis". Kegiatan dijadwalkan pada tahun 2025. Persiapan juga melibatkan pengurusan legalitas administratif, penentuan jumlah peserta, dan koordinasi waktu pelaksanaan dengan mitra "Katering Indah Akbar Hafis".

2. Acara

Tahapan ini meliputi:

a. Sosialisasi

Kegiatan ini dilaksanakan pada tahap awal sebagai langkah penting untuk memberikan pemahaman yang jelas mengenai tujuan, manfaat, serta peran masing-masing pihak dalam program. Penyampaian materi dilakukan melalui media presentasi langsung yang memungkinkan interaksi dua arah, serta video singkat yang dirancang untuk memperkuat pesan inti dan mempermudah pemahaman peserta. Pendekatan ini bertujuan menciptakan

keselarasan persepsi dan komitmen bersama sehingga program dapat berjalan lebih efektif dan berkelanjutan.

b. Pelatihan

Kegiatan ini difokuskan pada peningkatan kapasitas mitra dalam aspek teknik operasional *Solar Home System (SHS)* yang telah dipasang sebelumnya oleh tim teknisi serta penguatan kemampuan manajemen usaha. Proses pembelajaran dilaksanakan melalui kombinasi metode ceramah, praktik langsung, simulasi, dan diskusi interaktif, sehingga peserta tidak hanya memperoleh pengetahuan teoritis tetapi juga pengalaman aplikatif yang relevan dengan kebutuhan mereka. Seluruh rangkaian kegiatan dilakukan langsung di lokasi usaha mitra untuk memastikan keterkaitan materi dengan konteks nyata serta mendorong penerapan hasil pembelajaran secara optimal. Adapun spesifikasi yang dipasang adalah: *SHS Off-Grid* dengan kapasitas Panel Surya 400 Wp, Inverter 500 W, *Solar Charge Controller* 50-100 A, Baterai Lithium-ion 12 Volt 100 Ah dan sistem proteksi cerdas lainnya.

c. Pendampingan dan Evaluasi

Pendampingan dilakukan selama satu hingga dua bulan pasca instalasi dan pelatihan untuk menjamin keberlanjutan serta efektivitas program. Proses evaluasi dilaksanakan secara menyeluruh dengan mencakup aspek teknis terkait kinerja *Solar Home System (SHS)*, tingkat pemahaman pengguna terhadap sistem, serta kontribusinya terhadap efisiensi usaha. Evaluasi tersebut memanfaatkan beragam instrumen, seperti observasi langsung, wawancara, kuesioner, serta analisis dampak pada biaya operasional dan produktivitas, sehingga hasil yang diperoleh lebih objektif dan dapat dijadikan landasan dalam perbaikan maupun pengembangan program berikutnya.

3. Keberlanjutan Program

Tahap akhir kegiatan mencakup penyerahan dokumentasi teknis dan panduan operasional *Solar Home System (SHS)* kepada mitra sebagai acuan dalam pemeliharaan dan pemanfaatan sistem. Selain itu, dilakukan pelatihan kader internal dari pihak mitra untuk berperan sebagai operator teknis, sehingga keberlanjutan penggunaan sistem dapat terjamin secara mandiri. Potensi pengembangan program juga terbuka, baik melalui penambahan kapasitas sistem maupun penerapan teknologi energi terbarukan lainnya sesuai kebutuhan mitra. Untuk memastikan efektivitas jangka panjang, monitoring lanjutan dilaksanakan melalui media daring maupun kunjungan periodik sebagai bentuk pendampingan berkelanjutan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang berjudul Penerapan *Solar Home System (SHS) Off-Grid* untuk Efisiensi Energi dan Pemberdayaan Industri Rumahan Katering Indah Akbar Hafis telah dilakukan dengan melibatkan pemilik usaha katering beserta karyawannya, beberapa tetangga sekitar dan para mahasiswa dengan berdasarkan tahapan dan hasil kegiatan 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 konfirmasi diskusi dengan mitra PKM terkait jumlah peserta 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 Penerapan *Solar Home System (SHS) Off-Grid* untuk Efisiensi Energi dan Pemberdayaan Industri Rumahan Katering Indah Akbar Hafis yang beralamat di Jalan Benteng Hilir Perumahan Griya Benteng Asri Blok B No. 6 dan Kemuning Desa Bandar Khalifah, Percut Sei Tuan, dengan kode pos 20371.
- b. Jumlah peserta yang disepakati antara mitra dan tim dosen PKM adalah sebanyak 30 orang, yang terdiri atas pemilik usaha, Ibu Hernawati Hasibuan, AMK., beserta suaminya, beberapa karyawan, serta masyarakat sekitar yang merupakan tetangga. Selain itu, peserta juga mencakup kalangan dosen dan mahasiswa. Adapun *rundown* kegiatan seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rundown Kegiatan

No	Nama Kegiatan	Pukul (WIB)
1	Koordinasi dengan pihak mitra terkait konfirmasi kesiapan (validasi kehadiran peserta dan sarana dan prasarana)	07.00 – 08.30
2	Melaksanakan sosialisasi dengan tema <i>renewable energy yang</i> meliputi kegiatan pemaparan materi, teknik pengoperasian dan Pemeliharaan Solar Home System (SHS) Off-Grid.	08.30 – 14.00
3	Melakukan pembagian angket dalam bentuk <i>post test</i> untuk mengevaluasi tingkat kepuasan peserta khususnya kepada mitra dan masyarakat sekitar.	14.00 – 16.00

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, pelatihan terkait teknik pengoperasian *Solar Home System (SHS) Off-Grid* dan Monev (Monitoring dan Evaluasi). Adapun hasil kegiatan adalah seperti uraian berikut :

a. Pemaparan Materi

Tim PKM menyajikan materi mengenai energi terbarukan kepada peserta melalui penyampaian visual yang dipadukan dengan metode ceramah serta diskusi interaktif. Materi yang diberikan mencakup beberapa pokok bahasan, yaitu:

- 1) Kondisi energi fosil terkini: yakni dijelaskan mengenai ketersediaan energi fosil yang semakin terbatas dan berpotensi habis di masa mendatang. Hasil yang diharapkan dari sesi ini adalah meningkatnya wawasan serta kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta kegiatan dalam menanggapi permasalahan keberlangsungan energi fosil.
- 2) Pengenalan energi terbarukan: yakni peserta PKM diperkenalkan pada berbagai jenis energi terbarukan. Luaran yang ditargetkan adalah bertambahnya pengetahuan dan pemahaman peserta mengenai cakupan energi alternatif tersebut.
- 3) Sistem kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS): yakni peserta kegiatan PKM memperoleh penjelasan tentang konsep dasar pembangkitan listrik melalui tenaga surya. Dampak yang dihasilkan berupa peningkatan pengetahuan dan pemahaman terkait mekanisme kerja PLTS.

Berikut menampilkan suasana kegiatan saat pemaparan materi berlangsung, seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Suasana Ketika Tim PKM Memaparkan Materi

Pada Gambar 2 di atas dapat dilihat bahwa tim dosen PKM memaparkan materi dengan serius kepada seluruh peserta PKM tentang pengenalan energi terbarukan yaitu panel surya dan bentuk sistem kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

b. Pelatihan

Tahapan ini merupakan tahapan inti kegiatan yaitu tim PKM melakukan demonstrasi kepada peserta PKM terkait bagaimana cara pengoperasian dan pemeliharaan panel surya sistem *off grid* yang telah dipasang sebelumnya oleh tim teknisi. Adapun teknik pengoperasian alat yang dijelaskan adalah memenuhi aturan standar operasional prosedur (SOP) yang telah disusun oleh tim dosen PKM. Lebih jelasnya adalah berikut standar operasional prosedur penggunaan *Solar Home System (SHS) Off-Grid* yang diperjelas melalui Gambar 3.



Gambar 3. Solar Home System (SHS) Off-Grid

Gambar 3 di atas merupakan sebuah gambar yang menunjukkan bentuk fisik seluruh *Solar Home System (SHS) Off-Grid* yang telah dipasang di tempat mitra PKM, dimana pada gambar di atas diberi penomoran untuk mempermudah dalam mengenali dan memahami masing-masing nama alatnya sehingga dalam penjelasan tentang cara pengoperasian sistem tersebut lebih mudah dimengerti. Berikut akan dijelaskan arti petunjuk penomoran serta bagaimana SOP pengoperasian *Solar Home System (SHS) Off-Grid*:

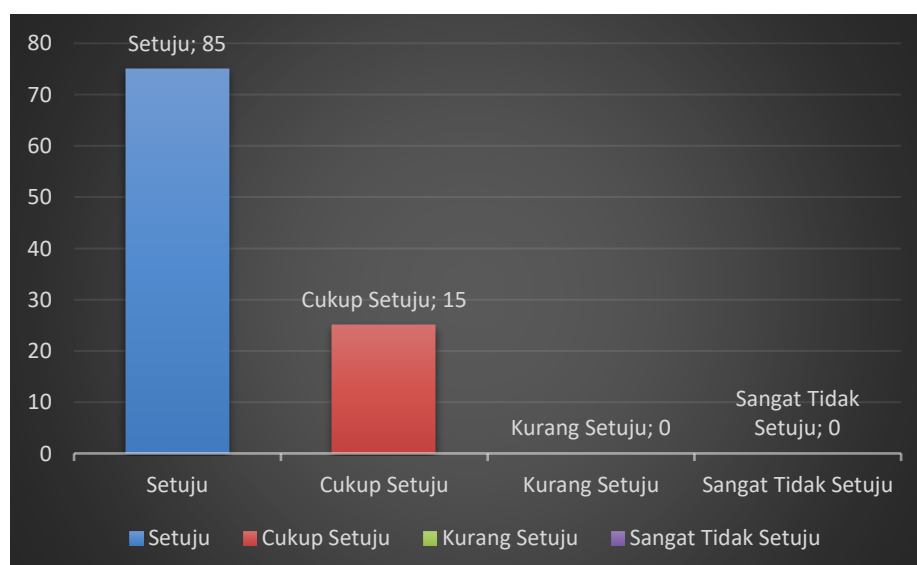
- 1) Box panel listrik yang didalamnya ada inverter, kWh meter digital, MCB 1 fasa, relay 6 channel, stop kontak dan watt meter dc.
- 2) Box sistem pengaman listrik yang terdiri dari satu buah *digital adjustable voltage current protector* dan tiga buah MCB dc 2 pole dimana masing-masing digunakan untuk pengaman panel surya, untuk pengaman baterai dan untuk pengaman inverter.
- 3) Solar Charge Controller 50-100A.
- 4) Baterai Lithium-ion 12 Volt.
- 5) Panel Surya 400 WP.

Untuk SOP atau teknik pengoperasian *Solar Home System (SHS) Off-Grid* yang telah dipasang di tempat mitra PKM adalah sebagai berikut:

- 1) Pertama sekali periksa instalasi atau sambungan seluruh sistem.
- 2) Setelah seluruhnya tersambung dan pastikan kembali telah aman dan seluruh MCB dalam keadaan off.
- 3) Hidupkan MCB pengaman antara baterai dengan solar charge controller dan perhatikanlah apakah solar charge controller telah on yang ditandai dengan tampilan layar menampilkan informasi dalam bentuk teks parameter nilai tegangan dan gambar ikon baterai.
- 4) Periksa sambungan SCC dengan baterai dan MCB jika layar tidak menampilkan informasi.
- 5) Lakukan pengukuran tegangan baterai, dan ganti dengan baterai 12 V 100 Ah jika tegangannya drop.
- 6) Setelah SCC aktif, hidupkan MCB panel surya agar watt meter DC menyala.
- 7) Nyalakan MCB inverter dan periksa voltmeter panel apakah sudah menampilkan tegangan.
- 8) Hidupkan MCB AC 1 fasa sehingga sistem siap digunakan.
- 9) Pastikan voltmeter dan watt meter panel sudah aktif sebagai tanda sistem aman beroperasi.
- 10) Pastikan voltmeter dan watt meter pada panel depan sudah aktif sebagai tanda bahwa sistem aman digunakan.

c. Monitoring dan Evaluasi

Setelah kegiatan selesai, dilakukan monitoring dan evaluasi melalui penyebaran angket post-test kepada 30 peserta, berisi 5 pertanyaan untuk menilai pemahaman dan kepuasan terhadap kegiatan PKM. Hasil pengolahan data ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Persentase Hasil Angket Keberhasilan Kegiatan PKM

Berdasarkan hasil perhitungan angket yang ditampilkan pada Gambar 4, diperoleh persentase tanggapan peserta terhadap pelaksanaan PKM, yaitu sebesar 85% menyatakan setuju, 15% menyatakan cukup setuju, sedangkan kurang setuju dan sangat tidak setuju masing-masing sebesar 0%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kegiatan PKM telah terlaksana dengan baik serta mampu memberikan peningkatan pengetahuan dan pemahaman peserta secara langsung.

d. Serah Terima Alat

Tim dosen PKM menyerahkan alat Solar Home System (SHS) Off-Grid kepada mitra sebagai sumbangan dari Universitas Medan Area (UMA) yang didanai melalui hibah pemerintah dalam program penelitian dan PKM Ditjen Risbang. Penyerahan ini memberikan manfaat nyata bagi mitra, seperti menyediakan sumber energi ramah lingkungan, mengurangi ketergantungan pada listrik PLN, serta meningkatkan keberlanjutan usaha melalui efisiensi biaya operasional.

3. Kendala yang Dihadapi

Pelaksanaan praktik pengoperasian *Solar Home System (SHS) Off-Grid* di industri rumahan Katering Indah Akbar Hafis menghadapi beberapa kendala, di antaranya keterbatasan pemahaman teknis peserta mengenai prinsip kerja SHS yang memerlukan penjelasan berulang dan pendampingan intensif. Selain itu, waktu pelatihan yang terbatas menyebabkan sebagian peserta kesulitan menguasai praktik instalasi dan perawatan komponen seperti panel surya, baterai, dan inverter. Faktor cuaca yang kurang mendukung juga menjadi hambatan karena rendahnya intensitas cahaya matahari memengaruhi efektivitas demonstrasi sistem. Di samping itu, masih terdapat keraguan dari peserta untuk mengadopsi teknologi ini akibat kekhawatiran terkait biaya pemeliharaan serta daya tahan perangkat.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat, diperoleh kesimpulan dari angket *post test* yang digunakan untuk mengevaluasi tingkat pemahaman dan kepuasan peserta. Hasil angket menunjukkan bahwa 85% responden menyatakan setuju, 15% menyatakan cukup setuju, sementara tidak ada peserta yang memilih kurang setuju maupun sangat tidak setuju. Persentase tersebut mengindikasikan bahwa pelaksanaan PKM berjalan dengan baik serta mampu menambah pengetahuan dan pemahaman mitra maupun peserta secara langsung.

Langkah selanjutnya yang dapat dilakukan kedepannya agar mitra dapat menambah pengetahuan dan kemampuan setelah kegiatan pelatihan adalah dengan memberikan program pendampingan lanjutan. Pendampingan ini berupa pelatihan teknis lebih mendalam terkait perawatan dan *troubleshooting Solar Home System (SHS)*, pembekalan

keterampilan manajemen energi agar mitra mampu mengoptimalkan penggunaan listrik dari SHS secara mandiri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim PKM menyampaikan apresiasi kepada Ditjen Risbang melalui DPPM atas pendanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun Anggaran 2025, serta kepada P3MPI Universitas Medan Area atas dukungan dan fasilitasi dalam pelaksanaannya.

DAFTAR RUJUKAN

- Amiruddin, Aminuddin, Wahyudi, Zulfiani, & Iris Sumariyanto. (2024). Diversifikasi Produk Perikanan Lokal Berkelanjutan Melalui Inovasi Teknologi Berbasis Energi Terbarukan di Kelurahan Sibatua. *TEKIBA : Jurnal Teknologi Dan Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 159–166. <https://doi.org/10.36526/tekiba.v4i2.4505>
- Azizah, R. N., & Zubaedah, R. (2023). Aspek Hukum Wanprestasi Pemadaman Listrik oleh PT. Perusahaan Listrik Negara Terhadap Perusahaan Atas Perjanjian Kerja Jual Beli Tenaga Listrik dan Perlindungan Hukum Terhadap Perusahaan Selaku Konsumen. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 5(9), 432–450.
- Effendi, R. (2023). Integrasi Sistem Energi Terbarukan dan Penyimpanan untuk Meningkatkan Efisiensi Konversi Energi pada Mikrogrid. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(1), 255–264. <https://doi.org/10.33379/gtech.v8i1.3682>
- Fadlan Siregar, M. (2020). Analisis Efisiensi pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya. *JESCE*, 4(2), 1–10. <https://doi.org/10.31289/jesce.v4i1.3867>
- Handayani, Y. S., Alex Surapati, & Fitrilina. (2022). Implementasi Small PLTS Pada Rumah Charging Sebagai Upaya Pengembangan Wisata di Desa Rindu Hati. *Dharma Raflesia : Jurnal Ilmiah Pengembangan Dan Penerapan IPTEKS*, 20(2), 352–364. <https://doi.org/10.33369/dr.v20i2.24535>
- Karjadi, M. (2025). Optimalisasi Efisiensi Panel Surya dalam Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Skala Rumah Tangga. *R2J*, 7(4), 3002–3010. <https://doi.org/10.38035/rrj.v7i4>
- López-Castrillón, W., Sepúlveda, H. H., & Mattar, C. (2021). Off-grid hybrid electrical generation systems in remote communities: Trends and characteristics in sustainability solutions. *Sustainability (Switzerland)*, 13(11), 1–29. <https://doi.org/10.3390/su13115856>
- Mahdi, Sufitrayati, Yana, S., Nengsih, R., Hanum, F., & Susanti. (2024). Keuntungan Bio-Ekonomi dan Lingkungan dari Energi Terbarukan: Tinjauan Komprehensif terhadap Praktik Terbaik. *Jurnal Serambi Engineering (JSE)*, IX(2), 9127–9136.
- Maizana, D., Muhathir, M., Satria, H., Mungkin, M., Siregar, M. F., & Yahya, Y. B. (2024). Optimization Of Solar Panel Usage In Grid-Connected Hybrid Energy Systems Using Fuzzy Method. *Jurnal ELTIKOM*, 8(2), 132–140. <https://doi.org/10.31961/eltikom.v8i2.1278>
- Mungkin, M., Satria, H., & Indrawati, A. (2024). Implementasi PLTS Sistem Off Grid sebagai Wujud Media Pembelajaran Efektif pada Siswa SMK Citra Harapan Kecamatan Percut Sei Tuan. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 8(1), 1527–1538. <https://doi.org/10.31764/jmm.v8i1.20994>
- Nainggolan, A. A., Ralvi, A., Tanjung, A. F. E., Nadeak, D. D., & Maulana, I. (2025). Pemanfaatan Panel Surya Atap Rumah Tangga dalam Mengurangi Ketergantungan Energi Listrik Konvensional Kota Surabaya. *Jurnal Minfo Polgan*, 14(1), 817–825. <https://doi.org/10.33395/jmp.v14i1.14913>

- Pebriyanto, Y., Kurniawati, N., Dirgantara, M., Monita, D., & Pradana, M. (2023). Penerapan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai Sumber Energi Alternatif Dalam Budidaya Sistem Hidroponik di UMKM Maestro Borneo Hidroponik Farm Palangka Raya. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (J-Abdi)*, 2(8), 5725–5732. <http://bajangjournal.com/index.php/J-ABDI>
- Pratomo, L. B., & Sinaga, N. (2022). Tinjauan Singkat Optimalisasi Pemanfaatan Energi Surya pada Sektor Rumah Tangga. *Jurnal Mineral, Energi Dan Lingkungan (JMEL)*, 6(2), 1–7.
- Raharjo, J., Aprillia, B. S., 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>
- Rahmi, Yana, S., Ulfia, Radhiana, Mauliza, P., & Juwita. (2024). Energi Terbarukan dalam Perspektif Bio-Ekonomi: Analisis Terpadu Dampak Lingkungan dan Manfaat Finansial. *Jurnal Serambi Engineering (JSE)*, IX(2), 9134–9141.
- Situngkir, H., Fadlan Siregar, M., & Fadlan Siregar, M. (2018). Panel Surya Berjalan dengan Mengikuti Gerak Laju Matahari. *Journal of Electrical Technology*, 3(3), 128–131.
- van der Waal, E. C. (2020). Local impact of community renewable energy: A case study of an Orcadian community-led wind scheme. *Energy Policy*, 138, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.111193>
- 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>
- Zainuddin, H., Salikin, H. R., Shaari, S., Hussin, M. Z., & Manja, A. (2021). Revisiting solar photovoltaic roadmap of tropical malaysia: Past, present and future. *Pertanika Journal of Science and Technology*, 29(3), 1567–1578. <https://doi.org/10.47836/pjst.29.3.25>