

INSTALASI *SOLAR HOME SISTEM* PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF di SD IT MTA SURAKARTA

Titik Nurhayati¹⁾, Supari²⁾, Andi Kurniawan N³⁾

^{1, 2,3,4)} Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Semarang, Semarang Indonesia 50196

Jl. Soekarno Hatta Tlogosari, Semarang

Telp (024)6702757

e-mail: titiknur@usm.ac.id¹⁾ supari@usm.ac.id²⁾ andikn@usm.ac.id³⁾

ABSTRAK

Setiap rumah diharapkan mampu membangkitkan energi alternatif yang dapat digunakan untuk melayani beban sehari-hari. Salah satu cara yang dapat diterapkan adalah setiap rumah memasang *Solar Home System* (SHS). Instalasi dan perancangan SHS perlu dikenalkan kepada masyarakat umum salahsatunya guru agar memiliki pengetahuan tentang Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Masyarakat perlu diberi pelatihan bagaimana cara merancang dan menginstalasi SHS di rumah masing-masing. Pelatihan ini akan diberikan kepada Guru SDIT MTA Surakarta sesuai permintaan dari kepala sekolah.

Permasalahan yang dihadapi mitra adalah kurangnya pengetahuan Masyarakat terutama Guru SDIT MTA Surakarta tentang (1) Bagaimana proses konversi energi dari energi matahari menjadi energi listrik, (2) Bagaimana energi matahari tersebut bisa dimanfaatkan untuk rumah tangga atau SHS, (3) Bagaimana cara merakit atau menginstal peralatan supaya terbentuk SHS. Solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan permasalahan mitra adalah memberikan pelatihan kepada Guru SDIT MTA Surakarta tentang bagaimana melakukan instalasi *SHS* PLTS sebagai sumber energi alternatif skala rumah tangga. Pelatihan dilaksanakan dengan waktu selama 3 jam pada Hari Selasa, 12 Oktober 2021.

Pelatihan diikuti oleh 13 Guru SDIT MTA Surakarta. Hasil pelaksanaan pengabdian terlihat dari hasil pre test dan post test. Hasil pretest menunjukkan bahwa dari 14 SDIT MTA Surakarta yang diberikan tidak ada yang mendapatkan nilai 100. Setelah dilakukan pelatihan, rata-rata menjawab benar sebanyak 10 Guru. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman Guru mengalami peningkatan sebanyak 90%, sehingga dapat diartikan setelah dilakukan pelatihan banyak Guru yang paham tentang SHS PLTS.

Kata Kunci: SHS (*Solar Home System*), PLTS, Energi Alternatif

ABSTRACT

Each house is expected to be able to generate alternative energy that can be used to serve daily loads. One way that can be applied is for every home to install a *Solar Home System* (SHS). The installation and design of SHS needs to be introduced to the general public, one of which is teachers so that they have knowledge about Solar Power Plants (PLTS). Communities need to be given training on how to design and install SHS in their homes. This training will be given to SDIT MTA Surakarta teachers according to the request of the principal.

The problem faced by partners is the lack of knowledge from the community, especially SDIT MTA Surakarta teachers about (1) how the process of converting energy from solar energy into electrical energy, (2) how solar energy can be used for households or SHS, (3) How to assemble or install equipment to form SHS. The solution offered to solve partner problems is to provide training to SDIT MTA Surakarta teachers on how to install PLTS SHS as an alternative energy source at household scale. The training will be held for 3 hours on Tuesday, 12 October 2021.

The training was attended by 13 SDIT MTA Surakarta teachers. The results of the implementation of the service can be seen from the results of the pre test and post test. The results of the pretest showed that none of the 13 SDIT MTA Surakarta were given a score of 100. After the training, on average, 10 teachers answered correctly. This shows that teachers' understanding has increased by as much as 90%, so it can be interpreted that after the training, many teachers understand SHS PV mini-grid.

Keywords: SHS (*Solar Home System*), PLTS

I. PENDAHULUAN

A. Analisa Situasi

Kebutuhan energi listrik setiap tahun mengalami peningkatan. Total kebutuhan listrik di Indonesia diperkirakan mencapai 172,34 TWh pada tahun 2020. Peningkatan kebutuhan listrik per tahun sekitar 6,5 % per tahun [Muclis,2003]. Ketersediaan sumber energi dari fosil dan minyak bumi semakin lama akan semakin berkurang,

sedangkan kebutuhan akan energi terus meningkat. Kondisi tersebut mendorong beberapa pihak untuk melakukan penelitian untuk mengatasi adanya peningkatan kebutuhan energi listrik. Energi terbarukan merupakan salah satu sumber energi alternatif yang digunakan sebagai pengganti sumber energi fosil dan minyak bumi. Salah satu contoh sumber energi terbarukan adalah energi matahari. Indonesia merupakan Negara yang memiliki intensitas penyinaran matahari yang cukup tinggi yaitu mencapai 4500 Wh/m² [Yulianto,2008].

Berdasarkan UU No.30/2007 tentang energi dan peraturan pemerintah nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, penyediaan energi baru dan energi terbarukan wajib ditingkatkan oleh pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah sesuai dengan kewenangannya. Pemerintah Daerah Jawa tengah hingga saat ini terus berusaha secara berkelanjutan memenuhi target bauran energi sesuai dengan kebijakan energi mix Jawa Tengah. Pada tahun 2017 skenario kebijakan porsi minyak bumi 39.68%, Batu Bara 38.58% dan Gas Bumi 12.06% serta Energi Terbarukan (EBT) 9.68%. Penggunaan Energi Baru Terbarukan di Jawa Tengah sebesar 9.68% yang terdiri dari Biofuel sebesar 5.45%, PLTA, PLTS dan PLTP sebesar 2.89% serta Biogas 1.34% [KAK Jateng, 2014].

Energi matahari atau PLTS (Pembangkit Listrik Energi Surya) merupakan sumber energi terbarukan yang sangat efektif dan ramah lingkungan karena tidak menimbulkan polusi. Kota Surakarta merupakan salah satu kota yang sepanjang tahun mendapatkan penyinaran matahari secara terus menerus dengan intensitas radiasi matahari yang cukup tinggi. Sinar matahari yang sampai ke permukaan bumi dapat diubah menjadi energi listrik menggunakan panel solar photovoltaic (SPV). Panel SPV dapat dipasang dimana saja asalkan mendapatkan sinar matahari, selain itu tidak menimbulkan kebisingan seperti pembangkit yang menggunakan turbin.

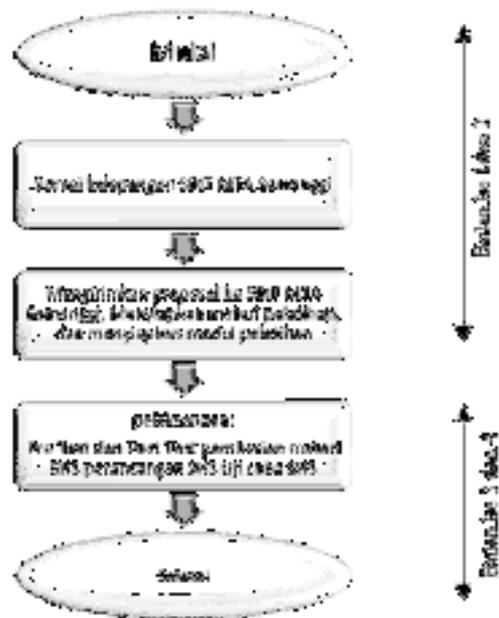
Pada saat ini hampir semua rumah tempat tinggal menggunakan sumber energi dari jaringan PLN. Sumber energi listrik yang disediakan oleh PLN sebisa mungkin dilakukan penghematan dalam pemakaian listrik atau membangkitkan energi alternatif yang dapat digunakan untuk beban sehari-hari. Salah satu cara yang digunakan adalah setiap rumah memasang *Solar Home System* (SHS) yaitu memasang panel surya dengan skala kecil, hal ini bertujuan untuk mengurangi ketergantungan sumber energi dari PLN. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan perancangan dalam pengaplikasian *Solar Home System* solar panel.

Instalasi dan perancangan *Solar Home System* perlu dikenalkan kepada masyarakat umum agar masyarakat memiliki pengetahuan terhadap sumber energi terbarukan khususnya adalah PLTS. Selanjutnya, masyarakat diberi pelatihan bagaimana cara merancang dan menginstalasi SHS di rumah masing-masing. Sasaran tersebut secara umum adalah masyarakat baik itu dari kalangan akademisi (Guru, Dosen, dan mahasiswa) maupun masyarakat biasa. Pada pengabdian kepada masyarakat ini, Pelatihan diberikan kepada Guru SDIT MTA Surakarta yang saat ini belum mengetahui tentang pengkonversian energi khususnya adalah energi matahari serta bagaimana instalasi sistem pembangkit tersebut untuk rumah tangga. Pelatihan ini akan diberikan kepada Guru SDIT MTA Surakarta Permasalahan yang dihadapi oleh Guru SDIT MTA Surakarta adalah kurangnya pengetahuan tentang (1) Bagaimana proses konversi energi dari energi matahari menjadi energi listrik, (2) Bagaimana energi matahari tersebut bisa dimanfaatkan untuk rumah tangga atau *Solar Home System*, (3) Bagaimana cara merakit atau menginstal peralatan-peralatan supaya terbentuk SHS. Pelatihan ini sangat diperlukan oleh mitra karena akan digunakan sebagai dasar untuk instalasi pembangkit listrik tenaga surya disekitar lingkungan sekolah. Kota Surakarta mempunyai banyak potensi untuk membangun PLTS karena cukup banyak mendapatkan sinar matahari

II. SOLUSI YANG DITAWARKAN

Solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan permasalahan mitra adalah memberikan pelatihan kepada Guru SDIT MTA Surakarta tentang bagaimana melakukan instalasi *Solar Home System* PLTS Sebagai sumber energi alternatif. Pelatihan dilaksanakan selama 1 hari mulai pukul 09.00 sd 12.00 WIB. Pelatihan dilaksanakan dengan dua tahapan yaitu memberikan penjelasan materi dan demonstrasi menginstal serta mengukur langsung dilapangan oleh pembicara.

Peserta pelatihan adalah Guru SDIT MTA Surakarta. Tahapan atau langkah-langkah dalam melaksanakan solusi yang ditawarkan untuk mengatasi atas permasalahan yang dihadapi mitra ditunjukkan pada Gambar.1. Pada Tahap persiapan kami menyiapkan modul pelatihan Instalasi SHS Pembangkit Listrik Tenaga Surya, menyiapkan soal untuk pretest dan menyiapkan dua paket peralatan SHS yang akan digunakan untuk praktek dilapangan. Pada tahap pelaksanaan di bagi dalam tiga tahapan yaitu (1) membagikan pretest kepada peserta pelatihan untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan peserta memahami tentang PLTS, menjelaskan materi tentang konversi energi matahari menjadi energi listrik secara teori meliputi pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dan Instalasi *Solar Home System* (SHS), (2) Merancang dan melakukan instalasi SHS dilapangan, selanjutnya melakukan uji coba dan pengukuran sesuai dengan lembar kerja, (3) mengerjakan post test untuk mengetahui sejauh mana materi pelatihan dapat tersampaikan dan dapat dipahami oleh peserta. Langkah evaluasi pelaksanaan program dan keberlanjutan program dilapangan setelah kegiatan PKM selesai dilaksanakan adalah membagikan quisioner bagi peserta pelatihan untuk memberikan saran, kritik maupun masukan untuk perbaikan pelaksanaan pelatihan selanjutnya, membagikan soal kepada peserta pelatihan terhadap materi yang telah disampaikan.



Gambar 1 Tahapan Pelaksanaan Pelatihan Partisipasi mitra dalam pelaksanaan program adalah peserta pelatihan mengikuti proses pelatihan dengan antusias dan semangat baik dalam penjelasan secara teori maupun memperhatikan demonstrasi instalasi praktek. Peserta

mengerjakan pre test dan post test melalui google form dengan baik.

III. PELAKSANAAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

A. Pelaksanaan Kegiatan

1. Lokasi : SDIT MTA Surakarta
2. Kegiatan :
 - a. Pemberian Materi
 - Pendahuluan PLTS
 - Komponen Utama PLTS dan jenis panel surya
 - Jenis PLTS (Off Grid dan On Grid)
 - Instalasi PLTS (Off Grid dan On Grid)
 - b. Praktek
 - Perancangan SHS
 - Instalasi PLTS off Grid atau Solar home System.
 - Pengukuran Tegangan dan Arus Panel Surya
 - Pengukuran SHS
3. Waktu
Hari : Selasa, 12 Oktober 2021
Pukul : 09.00 sd 12.00 WIB
4. Fasilitas : Modul pelatihan, paket Solar Home System

B. Evaluasi

Tolak ukur keberhasilan pelatihan ini adalah adanya antusias dari peserta untuk diadakan kegiatan serupa dan adanya perubahan paradigma peserta untuk bertanya terhadap materi yang dijelaskan. Antusiasme dari peserta terlihat dari siswa saat memperhatikan demonstrasi yang dipraktekkan oleh pembicara.

Evaluasi dilakukan sebelum dan setelah materi disampaikan secara keseluruhan baik secara teori maupun praktek. Sebelum pelatihan dimulai, para peserta di harapkan mengerjakan soal pre test yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana peserta pelatihan memahami tentang sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Soal pre test terdiri dari 10 soal pilihan ganda. Kemudian setelah pelatihan selesai dilaksanakan, peserta pelatihan di berikan soal post test. Sedangkan evaluasi pada saat pelatihan adalah pemberian latihan soal dan merancang sistem SHS apabila diterapkan pada masing-masing rumah peserta. Evaluasi penilaian berupa ketepatan dalam menjawab pertanyaan.

Hasil dari pretest menunjukkan bahwa dari 13 Guru SD IT MTA Surakarta dan 10 soal yang diberikan tidak ada yang mendapatkan nilai 100 (menjawab dengan betul). Setelah menunjukkan bahwa pemahaman guru mengalami peningkatan sebanyak 90%, sehingga dapat diartikan setelah dilakukan pelatihan banyak guru yang paham tentang Solar Home System PLTS.

C. Materi Pelatihan

Materi pelatihan yang diajarkan adalah sebagai berikut:

- Pembangkit Listrik Tenaga Surya

- Demonstrasi Instalasi PLTS khususnya Solar Home System
- Demonstrasi Penggunaan Alat ukur (Multi meter)

D. Uraian Jadwal dan Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan tema “Pelatihan Instalasi Solar Home System Pembangkit Listrik Tenaga Listrik” ini diikuti oleh 13 Guru SDIT MTA Surakarta. Pelaksanaan kegiatan telah di publish pada media online yaitu <https://kampuspedia.id/dosen-teknik-elektro-berikan-pelatihan-pemanfaatan-energi-surya/>

Materi yang digunakan untuk pelatihan adalah bahan ajar, yang berisi pemahaman mengenai manfaat *Solar Home System (SHS)*, dimana ada dua jenis PLTS yaitu Off grid dan On grid. Pelatihan Praktik Instalasi Solar Home system dilakukan setelah tim memberikan bekal mengenai pengenalan komponen, demonstrasi instalasi dan cara mengukur arus dan tegangan pada modul Solar Home System.

Setelah diberikannya Pelatihan ini, diharapkan Guru-guru dapat mengaplikasikan Solar Home System tersebut di rumah ataupun di sekolah untuk mengurangi tanggungan biaya pembayaran listrik. PLTS yang dapat diaplikasikan di rumah-rumah umumnya menggunakan PLTS Off Grid, ditunjukkan pada gambar dibawah.





Gambar 2 Pelaksanaan Pelatihan



IV. KESIMPULAN

Pengabdian PKM Pelatihan Instalasi Solar Home System Pembangkit Listrik Tenaga Surya di SDIT MTA Surakarta telah dijalankan dengan baik dan tanpa halangan yang berarti. Dengan kerjasama tim pengabdian yang baik dan peran serta aktif dari mitra atau seluruh jajaran SDIT MTA Surakarta baik itu Kepala Sekolah, Guru dan Staf dalam kegiatan pengabdian ini maka semuanya telah berjalan sesuai yang diharapkan dan harapannya dapat memberikan manfaat bagi mitra pengabdian masyarakat dalam keberlanjutan pengetahuan tentang instalasi PLTS. Kegiatan yang sama harus selalu dilakukan secara kontinyu dan bertahap, sehingga tetap terjalin kerja sama antara Universitas Semarang dengan SDIT MTA Surakarta. Pelatihan dapat meningkatkan kemampuan Masyarakat awam dalam memanfaatkan sumber energi terbarukan khususnya energi matahari.

DAFTAR PUSTAKA

- Jatmiko; Asy'ari, H; Purnama, M. 2011. Pemanfaatan Sel Surya dan Lampu LED Untuk Perumahan. Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan. ISBN 979-26-0255-0
- Muchlis & Permana. 2006. Proyeksi Kebutuhan Listrik PLN TAHUN 2003 S.D 2020. Jurnal Pengembangan Sistem Kelistrikan Dalam Pembangunan Nasional Jangka Panjang: 19 – 29
- Yulianto, B. 2011. Solar Sel Sumber Energi Terbarukan Masa Depan, www.esdm.go.id/berita/artikel/, diakses pada 18 Agustus 2017