

Pelatihan Merencanakan Dan Memasang Panel Surya Di Rumah Hunian

Rakhmad Syafutra Lubis ^{a*}, Ramdhan Halid Siregar ^b, Hubbul Walidainy ^c, T. Edisah Putra ^d, Masri ^e

^{a*,b,c} Program Studi Teknik Elektro dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala, Darussalam Kota Banda Aceh, Provinsi Aceh, Indonesia.

^{d,e} Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala, Darussalam Kota Banda Aceh, Provinsi Aceh, Indonesia.

ABSTRACT

The community engagement conducted by the lecturers of the Electrical Engineering undergraduate program at the Faculty of Engineering, Syiah Kuala University, aims to enhance the income of young individuals in Kopelma Darussalam, Banda Aceh. Recognizing the need for employment opportunities among youths from lower to middle-income backgrounds, this initiative focuses on providing hands-on skills through training in planning and installing solar panels in residential homes. Consequently, young individuals can become skilled workers in solar panel installation, creating job opportunities, and improving their economic well-being. This training aims to address the increasing demand for renewable energy solutions and the growing interest in solar power adoption among homeowners. Participants will learn about the principles of solar energy, site assessment, system design, installation techniques, and safety procedures. After completing the training, participants are expected to be able to design and install solar panel systems, thereby contributing to the promotion of sustainable energy practices and reducing carbon footprint in residential communities.

ABSTRAK

Pengabdian masyarakat yang dilakukan oleh dosen Program Studi S-1 Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala, bertujuan untuk meningkatkan pendapatan pemuda di Kopelma Darussalam, Banda Aceh. Melihat kebutuhan akan pekerjaan di kalangan pemuda dengan latar belakang ekonomi menengah ke bawah, kegiatan ini fokus pada memberikan bekal keterampilan tangan melalui pelatihan merencanakan dan memasang panel surya di rumah hunian. Dengan demikian, pemuda dapat menjadi tenaga terampil dalam pemasangan instalasi panel surya, membuka peluang pekerjaan, dan meningkatkan kesejahteraan ekonomi mereka. Pelatihan ini bertujuan untuk mengatasi permintaan yang meningkat terhadap solusi energi terbarukan dan minat yang semakin tinggi dalam adopsi tenaga surya di kalangan pemilik rumah. Peserta akan mempelajari prinsip-prinsip energi surya, evaluasi lokasi, desain sistem, teknik pemasangan, dan prosedur keselamatan. Setelah mengikuti pelatihan, peserta diharapkan mampu merancang dan memasang sistem panel surya, sehingga turut berkontribusi dalam promosi praktik energi berkelanjutan dan mengurangi jejak karbon di komunitas hunian.

ARTICLE HISTORY

Received 10 March 2024

Accepted 20 March 2024

Published 25 March 2024

KEYWORDS

Skill Education; Solar Panels; Electrical Installation.

KATA KUNCI

Pendidikan Keterampilan; Panel Surya; Instalasi Listrik.

1. Pendahuluan

1.1 Analisis situasi

Untuk dapat mentransformasikan ilmu kepada orang lain tentunya dengan mengajarnya sehingga orang tersebut dapat memahaminya. Dalam hal ini banyak pemuda Kopelma Darussalam yang belum mendapat pelajaran praktis terutama ilmu rekayasa. Sedangkan permintaan pasar untuk tenaga pemasang panel surya semakin tinggi. Alangkah besarnya manfaat seandainya ada masyarakat yang bisa dididik untuk memahami cara memasang system listrik tenaga surya. Potensi energi surya Indonesia sebesar 4,8 kWh/m, menyebabkan Indonesia berpotensi untuk memanfaatkan energi surya sebagai sumber energi listrik. Hal ini memungkinkan penyediaan energi listrik untuk tempat tempat umum seperti rumah-rumah yang berada di Banda Aceh. Berdasarkan studi lapangan awal, penggunaan panel surya sangat bermanfaat dan membantu rumah hunian dalam penghematan biaya listrik bulanan yang harus dibayar ke PT. PLN (Persero). Pada saat ini, sebagian besar panel surya tidak dapat beroperasi karena rusaknya beberapa komponen, seperti panel surya, fitting dan aki. Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang sistem panel surya dan cara memperbaikinya, menyebabkan panel surya tidak berfungsi pada akhirnya ditinggalkan begitu saja, dan masyarakat lebih memilih kembali menggunakan listrik dari jaringan PT. PLN (Persero) sebagai sumber penerangan.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka pengabdian ini bertujuan melatih para pemuda Kopelma Darussalam Banda Aceh untuk mendapat ketrampilan dalam memasang panel surya. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, dilakukan praktek pemasangan komponen system panel surya seperti: install panel surya, memilih inverter dan memasangnya serta merangkai rangkaian pengontrol cas baterai. Pengabdian ini sebagai respon hasil survey kunjungan lapangan pada salah satu wilayah pengabdian dosen Teknik. Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) mengadakan Pelatihan instalasi penerangan jalan berbasis tenaga surya sebagai upaya respon atas hasil survey yang telah dilakukan. Dan dalam kegiatan ini akan melaksanakan workshop instalasi dan pemasangan penerangan jalan lingkungan berbasis panel surya. Energi surya dipilih sebagai sumber energi listrik alternatif karena jumlahnya yang melimpah dan tersedia secara cuma-cuma, bebas gangguan dan polusi, serta mudah dalam pemasangan dan perawatannya (Soteris A. Kalogirou, McEvoy's Handbook of Photovoltaics: Fundamentals and Applications, 2018). Alat yang digunakan sebagai penghasil energi adalah panel surya yang merupakan gabungan dari beberapa sel surya. Sel surya merupakan suatu piranti yang dapat merubah cahaya matahari menjadi listrik secara langsung melalui efek fotovoltaiik. Piranti ini terbuat dari bahan semikonduktor silikon yang terdiri dari dua jenis, yaitu jenis n dan p. Semikonduktor jenis n memiliki kelebihan elektron sehingga bermuatan negatif, sedangkan semikonduktor jenis p memiliki kelebihan hole sehingga bermuatan positif. Silikon merupakan bahan yang mudah diubah konduktifitasnya dengan cara menambahkan pengotor (dopant) ke dalam kisi kristal n dan p ini. Peningkatan konduktifitas ini meningkatkan daya hantar panas atau listrik dari sebuah semikonduktor. Ada sel surya, semikonduktor jenis berada pada lapisan yang menghadap ke arah datangnya cahaya matahari sehingga cahaya matahari yang jatuh ke permukaan sel surya dapat terus terserap dan masuk ke lapisan deplesi dan semikonduktor jenis p. Ketika sambungan p-n ini terkena cahaya matahari, maka elektron mendapat energi dari cahaya matahari untuk melepaskan dirinya dari semikonduktor jenis n sehingga meninggalkan hole pada daerah yang ditinggalkan oleh elektron tersebut.

Menurut Hersch, P. dan Zweibel, K. (1982), fenomena ini disebut electron-hole photo generation. Karena pada sambungan p-n terdapat medan listrik E, elektron hasil fotogenerasi tertarik ke arah semikonduktor jenis n, begitu pula dengan hole yang tertarik ke arah semikonduktor jenis p. Apabila rangkaian kabel dihubungkan ke dua bagian semikonduktor ini, maka elektron akan mengalir melalui kabel. Jika sebuah lampu kecil

dihubungkan ke kabel, lampu tersebut menyala dikarenakan mendapat arus listrik, dimana arus listrik ini timbul akibat pergerakan elektron. Berdasarkan studi lapangan awal, penggunaan panel surya sangat bermanfaat dan membantu rumah hunian dalam penghematan biaya listrik bulanan yang harus dibayar ke PT. PLN (Persero). Pada saat ini, sebagian besar panel surya tidak dapat beroperasi karena rusaknya beberapa komponen, seperti panel surya, fitting dan aki. Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang system panel surya dan cara memperbaikinya, menyebabkan panel surya tidak berfungsi pada akhirnya ditinggalkan begitu saja, dan masyarakat lebih memilih kembali menggunakan listrik dari jaringan PT. PLN (Persero) sebagai sumber penerangan. Berdasarkan permasalahan di atas, maka pengabdian ini bertujuan melatih para pemuda Kopelma Darussalam Banda Aceh untuk mendapat ketrampilan dalam memasang panel surya. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, dilakukan praktek pemasangan komponen system panel surya seperti: install panel surya, memilih inverter dan memasangnya serta merangkai rangkaian pengontrol cas baterai.

1.2 Permasalahan Mitra

Untuk meningkatkan pendapatan pemuda sehingga perlu diberi bekal ketrampilan tangan, sehingga dapat bekerja sebagai tenaga pemasangan instalasi panel surya. Sebagian besar pemuda di Kopelma Darussalam Banda Aceh banyak dari kalangan ekonomi menengah ke bawah sehingga sangat membutuhkan pekerjaan. Meskipun para pemuda mendapatkan dana dari orang tua, namun alangkah baiknya kalau bisa bekerja menghasilkan. Untuk itu diharapkan setelah mendapat pelatihan sehingga mereka bisa hidup mandiri. Selain itu sejalan dengan program pemerintah untuk dapat mengembangkan wirausaha pemanfaatan energy terbarukan dan untuk meminimalkan angka pengangguran di daerah.

2. Metode

Kegiatan pengabdian masyarakat ini mengambil tema “Pelatihan Pemasangan dan Pemeliharaan PLTS untuk Penerangan Jalan Umum bagi Masyarakat.” Kegiatan ini dilaksanakan mulai pada tanggal 9 Oktober 2021 sampai 20 Nopember 2021 di Laboratorium Energi Listrik, Jurusan Teknik Elektro dan Komputer (JTE&K), Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala (USK), melalui tatap muka secara langsung. Pelatihan diselenggarakan dengan ceramah, tanya jawab, dan praktik.

1) Ceramah dan Tanya Jawab

Metode ini bertujuan untuk memberikan materi presentasi tentang teori dasar dan pengetahuan umum berkaitan dengan PLTS untuk penerangan jalan umum. Selain itu, metode presentasi bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan pemahaman masyarakat tentang manfaat, pemasangan, dan pemeliharaan PLTS.

2) Praktik / Demonstrasi

Pada sesi ini, peserta pelatihan akan dibimbing dalam menyiapkan dan menyusun proses strategi untuk pemasangan dan pemeliharaan PLTS. Metode praktik digunakan untuk mengetahui sejauhmana masyarakat memahami pemasangan dan pemeliharaan. Masyarakat diminta untuk mempraktikkan semua bahan pelatihan yang sudah didapatkan. Pada saat praktik, masyarakat akan dibimbing oleh dosen dan mahasiswa yang ditugaskan.

Pendekatan ceramah dan praktik dilakukan pada saat penyampaian materi inti secara langsung oleh narasumber secara langsung. Evaluasi kegiatan dilakukan menggunakan kuisioner secara offline. Pada awal pelatihan, kuesioner awal diberikan untuk mengetahui wawasan awal peserta mengenai pembangkit listrik tenaga surya. Setelah pelatihan, diberikan kuesioner untuk mengetahui persepsi dan wawasan dari guru-guru setelah mendapat pelatihan. Teknik analisis data secara kualitatif berdasarkan hasil data yang diperoleh dan penarikan kesimpulan ditentukan berdasarkan hasil

analisis data kualitatif. Rencana pelaksanaan pengabdian ini akan dilaksanakan untuk menyelesaikan permasalahan mitra dan mencapai target yang telah di jelaskan sebelumnya. dengan langkah kerja berikut ini.

2.1 Langkah Kerja

1) Menyediakan Peralatan

Peralatan pelatihan yang digunakan adalah alat praktek instalasi panel surya yang menyerupai kondisi sebenarnya. Alat pelatihan yang digunakan sesuai dengan komponen sebenarnya dengan tujuan peserta pelatihan seakan-akan melakukan instalasi pada kondisi sebenarnya. Dengan menggunakan alat pelatihan yang mempunyai kemiripan dengan kondisi sebenarnya dapat mempermudah mencapai kompetensi tertentu.

2) Pemasangan Rel

Tahap pemasangan rel adalah tahap dimana rel dikaitkan dengan konstruksi rangka. Tahap ini bertujuan agar peserta pelatihan dapat melakukan proses pemasangan rel tempat dudukan panel surya. Latihan pemasangan rel ini sangat perlu dilakukan karena rel dudukan panel surya berfungsi untuk penopang panel surya yang akan diinstal. Rel harus terpasang dengan kokoh agar panel surya dapat diinstal dengan benar. Kerapihan pemasangan panel surya akan dimulai dari pemasangan rel tempat dudukan panel surya ini. Rel dudukan Panel surya perlu diinstal dengan presisi agar posisi panel surya dapat terpasang sesuai dengan arah tegak dengan penyinaran matahari

3) Pemasangan PV

Panel surya diinstal dengan posisi yang presisi. Pemasangan yang presisi akan mempengaruhi kerja pengumpulan energi surya. Peserta pelatihan akan diminta memasang panel surya dengan kemiringan yang sesuai. Pemasangan panel surya dengan tingkat kerapihan yang baik tidak mudah. Tantangan kemiringan dan ketinggian yang ada tempat penginstalan menjadi penyebab sulitnya melakukan hal ini.

4) Pengkabelan

Pengkabelan dapat dilakukan dengan menyambung satu panel surya dengan panel surya lainnya. Pengkabelan dilakukan dengan arah susunan seri dan paralel. Probe sambungan perlu dipastikan agar tersambung dengan cukup kencang antara satu dengan yang lain. Pengkabelan wajib terikat rapih dengan memperhatikan posisi kabel agar tidak terjadi gesekan antara kabel dengan benda yang lain.

2.2 Partisipasi mitra terhadap kegiatan

Dalam proses persiapan pelatihan pembangkit listrik tenaga surya, mitra berbagi pengalaman tentang kondisi lapangan dan juga ketersediaan tenaga listrik selama ini. Kemudian bersama-sama membuat perencanaan ke depan mengenai pelatihan lanjutan dan pemanfaatan listrik tenaga surya. Hasil pelaksanaan ini diharapkan akan menjadi modal ilmu untuk persiapan kearah wira usaha sendiri.

2.3 Evaluasi pelaksanaan dan keberlanjutan program setelah kegiatan dilaksanakan

Tim pengabdian akan membuat penilaian kerja mitra agar dapat memantau perkembangan pelaksanaan persiapan tenaga terampil pemasangan listrik tenaga surya. Untuk keberlanjutan program ini diharapkan mitra dapat memasang dan merawat secara mandiri panel surya di tempat sendiri maupun di pelanggannya.

3. Hasil dan Pembahasan

Pelatihan mencakup dasar-dasar instalasi listrik di rumah. Adapun prinsip kerja rangkaian lampu penerangan jalan berbasis solar system secara garis besar adalah:

- 1) Panel surya menangkap sinar matahari yang selanjutnya mengkonversi menjadi energi listrik guna mengisi kebutuhan energi di battery dengan bantuan charge control.
- 2) Energi listrik dari battery akan digunakan menyalakan lampu dc atas perintah charge control.
- 3) Waktu mulai penyalan lampu dc berdasarkan perintah dari charge control ketika panel surya tidak mendapatkan sinar matahari (kondisi senja/malam).
- 4) Lamanya penyalan lampu dc juga berdasarkan setting pada charge control.

Dalam pertemuan tatap muka, orang-orang bertanya tentang dasar-dasar PLTS, proses kerjanya, dan komponennya, serta cara menangani dan memeliharanya[5]. Tim juga menunjukkan secara langsung bagian-bagian PLTS, seperti peralatan pendukung, sistem pengukuran, baterai atau aki, dan kontroler. Beberapa simulasi instalasi dan cara kerja sistem surya rumah PLTS membantu materi pelatihan. Hasil luaran Pelatihan Merencanakan dan Memasang Panel Surya di Rumah Hunian yang telah dilaksanakan mulai tanggal 1 September 2021 sampai tanggal 30 Nopember 2021 adalah berupa video yang dapat digunakan sebagai panduan untuk membantu proses pemahaman dalam masalah merencanakan dan memasang ser surya di rumah hunian. Video yang telah diunggah di link Youtube tersebut diantaranya berisikan penjelasan tentang pengertian panel surya, jenis-jenis instalasi listrik pendukung, komponen-komponen instalasi panel surya yang akan dipasang beserta fungsinya masing-masing dan cara perhitungannya. Disamping itu ditampilkan contoh perhitungan kebutuhan listrik dalam satu rumah sederhana lengkap yang biasa digunakan dalam rumah tinggal.

Suasana di dalam sebuah ruangan seminar atau workshop (Gambar 1), di mana seorang pemateri sedang memberikan penjelasan tentang perhitungan bahan perakitan panel surya kepada para peserta yang hadir. Pemateri terlihat berdiri di depan proyektor atau layar presentasi, sambil memaparkan informasi tentang langkah-langkah perhitungan yang diperlukan untuk merakit panel surya dengan efisien. Pemateri nampak antusias dan berkomunikasi dengan jelas, menggunakan papan tulis atau slide presentasi untuk menunjukkan rumus-rumus dan diagram yang terkait dengan perhitungan bahan. Di sekitar pemateri, peserta seminar terlihat duduk dengan serius, beberapa dari mereka mencatat atau memperhatikan setiap penjelasan yang diberikan. Tampaknya suasana di ruangan tersebut sangat kondusif untuk pembelajaran, dengan adanya suasana yang interaktif dan penuh partisipasi dari para peserta. Pemateri juga mungkin memanfaatkan contoh nyata atau perangkat visual seperti contoh bahan-bahan perakitan panel surya untuk memberikan pemahaman yang lebih baik kepada peserta. Semua elemen dalam gambar menciptakan atmosfer pembelajaran yang intens dan fokus pada perhitungan bahan perakitan panel surya.



Gambar 1. Pemateri menjelaskan tentang perhitungan bahan perakitan panel surya

Dosen terlihat berdiri di dekat panel surya yang terhubung ke perangkat pengukur daya atau peralatan uji yang canggih (Gambar 2. Mereka tampak serius dan penuh perhatian terhadap hasil yang ditampilkan pada layar monitor atau alat pengukur yang mereka pergunakan. Asisten laboratorium berada di sekitar dosen, membantu dalam proses percobaan dan pengukuran. Beberapa dari mereka mungkin sedang mencatat data atau melakukan pengaturan tertentu pada perangkat uji. Panel surya yang digunakan dalam eksperimen ini mungkin memiliki berbagai ukuran dan spesifikasi, sesuai dengan kebutuhan percobaan yang sedang dilakukan. Suasana di laboratorium terlihat profesional dan fokus pada pengujian keberhasilan daya dari panel surya. Eksperimen ini mungkin bertujuan untuk mengukur efisiensi energi, daya tahan, atau karakteristik kinerja lainnya dari panel surya tersebut. Keseriusan dan kerja sama antara dosen dan asisten laboratorium menciptakan gambaran bahwa ini adalah upaya ilmiah yang penting dalam pengembangan teknologi panel surya.



Gambar 2. Keberhasilan daya yang didapatkan dari panel surya

Peserta pengabdian terlihat antusias dan berfokus mendengarkan penjelasan dosen, dan mungkin ada pertanyaan atau diskusi yang terjadi di antara mereka. Suasana (gambar 3) menciptakan nuansa pembelajaran yang interaktif dan berdaya guna, di mana pengetahuan tentang pemasangan panel surya disampaikan dengan cara yang dapat dipahami oleh berbagai kalangan. Ini adalah upaya untuk mendemokratisasikan dan meningkatkan pemahaman masyarakat tentang pemanfaatan energi surya di rumah-rumah sederhana.



Gambar 3. Penjelasan lanjutan mengenai pemasangan panel surya.

Publikasi pada media masa elektronik dalam bentuk video dapat dilihat pada link Youtube berikut : <https://www.youtube.com/watch?v=qJ1x9Czjodc&t=432s>, (Gambar 4).



Gambar 4. Pemateri menjelaskan tentang perhitungan bahan perakitan panel surya

4. Kesimpulan

Kegiatan dari Pengabdian Masyarakat yang dilakukan oleh tim FT-Universitas Syiah Kuala ini telah terlaksana dengan baik baik kegiatan Pemasangan PLTS maupun kegiatan Pelatihan Pemasangan dan Pemeliharaan. Para peserta sebagian besar dapat memiliki pengetahuan dalam pemasangan dan pemeliharaan PLTS untuk PJU di Gampong Kopelma Darussalam, Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh. Peserta pelatihan cukup antusias mengikuti proses Pelatihan Merencanakan dan Memasang Panel Surya di Rumah Hunian, mulai dari tahapan pemaparan teori, pengenalan alat dan bahan dan pengujian langsung panel surya. Peserta pelatihan diberi kesempatan yang seluas-luasnya ikut serta dalam proses pemasangan panel surya, yaitu ikut langsung bekerja menggunakan berbagai peralatan yang disediakan. Pada tahap akhir pelatihan, peserta diuji pemahaman dan kemampuannya dengan merakit langsung panel surya tanpa arahan asisten atau dosen. Beberapa hal yang dapat disarankan untuk kegiatan sejenis kedepannya adalah durasi pelatihan dapat ditambah agar materi yang disampaikan dapat terserap dengan baik.

Referensi

- Kalogirou, S. (Ed.). (2017). *McEvoy's handbook of photovoltaics: fundamentals and applications*. Academic Press.
- Kurniawan, E., Priharti, W., & Silalahi, D. K. (2019). Penyuluhan Penggunaan Listrik dari Sumber Energi Surya Di Pesantren Al Mukarramah Kabupaten Bandung. *Ethos: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(2), 355-61.

- Pangkung, A., Buana, C., & Marhatang, M. (2019, July). IbM Pemanfaat Tenaga Surya Untuk Penerangan Jalan Desadi Desa Nisombalia. In *Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M)* (Vol. 2, No. 1, pp. 443-447).
- Piebalgs, A., & Potocnik, J. (2009). Photovoltaic Solar Energy Development and Current Research. *European Communities*, ISBN 978-92-79-10644, 6.
- Rondonuwu, A., Ramschie, A., & Rumokoy, S. N. (2017). Analisis Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Pada Sungai Abuang Sulawesi Utara. *Fokus ELEKTRODA*, 4(3), 1-5.
- Sartika, L., Mado, I., Budiman, A., Huda, A., & Prasetia, A. M. (2023). Peningkatan Kompetensi Masyarakat Melalui Pelatihan Dan Perancangan Instalasi Listrik Panel Surya: Improving Community Competence Through Training and Design of Solar Panel Electrical Installations. *J-Dinamika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 8(1), 47-52. DOI: 10.25047/j-dinamika.v8i1.3280.