

Peningkatan Hard Skill Melalui Pelatihan Pemasangan Panel Surya untuk Siswa SMKN 1 Bireun

Asri^{✉1}, Ira Devi Sara², Sofyan Arianto³, Ezwarsyah⁴, Arnawan Hasibuan⁵, Asran⁶

^{1,4,5,6}Program Studi Teknik Elektro, Universitas Malikussaleh, Bukit Indah, 24352, Lhokseumawe, Indonesia

²Program Studi Teknik Elektro dan Komputer, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia

³Program Studi Manajemen Pendidikan Islam, Institut Agama Islam Negeri, Lhokseumawe, Indonesia

✉Corresponding Author: asri@unimal.ac.id | Phone: +628126450340

Abstrak

Panel surya semakin banyak digunakan untuk berbagai tujuan, bukan hanya untuk pencahayaan rumah. Panel surya atau sel surya sekarang juga digunakan sebagai tenaga penggerak air untuk pengairan. Penggunaan panel surya yang semakin masif merupakan sebuah peluang yang besar terutama bagi generasi muda. Fenomena saat ini menunjukkan bahwa kurangnya tenaga kerja dalam pemasangan instalasi panel surya sedangkan permintaan pasar untuk tenaga pemasang panel surya semakin tinggi. Sungguh menguntungkan jika masyarakat dapat dididik tentang cara memasang sistem listrik tenaga surya. Studi lapangan awal menunjukkan bahwa penggunaan panel surya sangat menguntungkan karena membantu rumah hunian mengurangi biaya listrik bulanan yang harus dibayarkan ke PT PLN (Persero). Pada saat ini, sebagian besar panel surya tidak dapat berfungsi karena beberapa komponen rusak, seperti panel surya, fitting, dan aki. Masyarakat tidak memahami sistem dan cara memperbaikinya, sehingga panel surya tidak berfungsi dan pada akhirnya didiamkan begitu saja. Orang-orang akhirnya memilih kembali menggunakan listrik dari jaringan PT. PLN (Persero). pengabdian ini bertujuan melatih para generasi muda yang dimulai dari siswa-siswa sekolah menengah kejuruan (SMK). 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. Kegiatan Pengabdian Masyarakat berupa pemasangan dan pelatihan PLTS telah berjalan sukses. Peserta pelatihan menunjukkan antusiasme yang tinggi dalam mengikuti seluruh tahapan pelatihan, mulai dari teori hingga praktik langsung. Hasil pelatihan menunjukkan peningkatan pemahaman peserta mengenai pemasangan dan pemeliharaan PLTS.

Kata Kunci: Panel Surya, Hard Skill, Energi Terbarukan, Pelatihan, SMK

Pendahuluan

Kondisi energi yang berubah terus menerus disertai dengan peningkatan konsumsi energi menyebabkan salah satu sumber energi yaitu energi fosil terus berkurang (Apriliyanti & Rizki, 2023). Oleh karena itu, diperlukan perubahan dalam penggunaan energi terbarukan (Damayanti et al., 2020). Salah satu jenis energi terbarukan yang paling populer adalah panel surya (Usman, 2020). Di Indonesia, potensi pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) sebagai sumber energi terbarukan masih belum sepenuhnya dimanfaatkan. Investasi PLTS yang sangat mahal merupakan salah satu penyebabnya. Ini karena bagian utama sel atau panel surya masih bergantung pada produk impor. Harga satu kilowatt-peak (kWp) panel surya mencapai USD 1.000, atau sekitar Rp 14 juta (kurs 14.000), tetapi harga ini mungkin turun seiring perkembangan teknologi (Candra et al., 2020), (Hidayat & Firmansyah, 2019).

Kapasitas terpasang Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) hanya mencapai 0,09 persen dari kapasitas pembangkit nasional, menurut Statistik Ketenagalistrikan Kementerian ESDM tahun 2018 (Teguh & Zaenuri, 2022), (ADHIEM et al., 2021), (Nasional & others, 2019). Dengan kata lain, jika kapasitas pembangkit nasional pada tahun 2018 mencapai 64,92 gigawatt (GW), maka PLTS memiliki andil hanya sekitar 58,43 megawatt (MW) (Nasution et al., 2020). Nilai ini sangat kecil mengingat potensi energi surya di Indonesia mencapai 207 GW, dan sebagian besar pembangkit masih didominasi PLTU yang mencapai 42,34 persen atau sekitar 27,49 GW (Harinowo, 2022), (Bosman & Putra, 2024), (Mahendra et al., 2024).

Panel surya semakin banyak digunakan untuk berbagai tujuan (Mubarak et al., 2020), bukan hanya untuk pencahayaan rumah. Panel surya atau sel surya sekarang juga digunakan sebagai tenaga penggerak air untuk pengairan (Fuadiyah & Sudarti, 2022). Sekarang petani tidak perlu membeli bensin, elpiji, atau solar fuel. Selain itu, penggunaan pompa air tenaga surya sederhana adalah solusi (Qomaria & Sudarti, 2021). Berfungsi seperti pompa air tenaga surya sederhana, menyedot air dari dalam tanah ke permukaan melalui energi surya. Fungsi dan instalasi pompa air ini sama dengan pompa air konvensional (Kotta et al., 2018).

Semakin banyak orang di masyarakat yang menggunakan panel surya, seperti yang ditunjukkan pada ilustrasi di atas. Mungkin lebih banyak orang yang menggunakannya karena harga perangkat telah turun. Tidak seperti beberapa tahun sebelumnya. Pemerintah juga tahu itu. Selain itu, cetak biru Kebijakan Energi Nasional menunjukkan komitmen Indonesia untuk mengembangkan energi berbasis energi baru dan terbarukan (EBT) (Wahyani, 2022). Cetak biru

tersebut mencantumkan jadwal dan persentase yang harus dicapai, dengan asumsi bahwa porsi energi baru dan terbarukan akan mencapai 25% pada tahun 2025 dan naik menjadi 36% pada tahun 2050. Semakin banyak orang yang menggunakan panel surya, lebih banyak tenaga mahir yang diperlukan untuk pemasangannya.

Penggunaan panel surya yang semakin masif merupakan sebuah peluang yang besar terutama bagi generasi muda. Fenomena saat ini menunjukkan bahwa kurangnya tenaga kerja dalam pemasangan instalasi panel surya sedangkan permintaan pasar untuk tenaga pemasang panel surya semakin tinggi (Pramudita et al., 2024). Sungguh menguntungkan jika masyarakat dapat dididik tentang cara memasang sistem listrik tenaga surya (Hartono et al., 2022). Studi lapangan awal menunjukkan bahwa penggunaan panel surya sangat menguntungkan karena membantu rumah hunian mengurangi biaya listrik bulanan yang harus dibayarkan ke PT PLN (Persero) (Dwiono et al., 2019). Pada saat ini, sebagian besar panel surya tidak dapat berfungsi karena beberapa komponen rusak, seperti panel surya, fitting, dan aki. Masyarakat tidak memahami sistem dan cara memperbaikinya, sehingga panel surya tidak berfungsi dan pada akhirnya ditinggalkan begitu saja. Orang-orang akhirnya memilih kembali menggunakan listrik dari jaringan PT. PLN (Persero).

Berdasarkan permasalahan di atas, maka pengabdian ini bertujuan melatih para generasi muda yang dimulai dari siswa-siswa sekolah menengah kejuruan (SMK). 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. Dengan adanya pengabdian ini dapat membantu pemerintah dalam memenuhi target bauran energi terbarukan melalui pekerja yang handal dan kompeten serta terkhusus dapat membantu para generasi muda untuk lebih berkembang dan mandiri.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berjudul “Peningkatan Hard Skill Melalui Pelatihan Pemasangan Panel Surya untuk Siswa SMKN 1 Bireun”. Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 9 November 2024 di SMKN 1 Bireun, melalui tatap muka secara langsung. Pelatihan diselenggarakan dengan ceramah, tanya jawab, dan praktik (Yulia et al., 2024).

- Metode ceramah dan tanya jawab ini bertujuan untuk memberikan materi presentasi tentang teori dasar dan pengetahuan umum tentang PLTS untuk penerangan jalan umum. Selain itu, presentasi ini bertujuan untuk mengajarkan siswa tentang manfaat PLTS, pemasangan, dan pemeliharaannya.
- Praktik/Demonstrasi: Pada sesi ini, peserta pelatihan akan diberi instruksi untuk membuat dan menyusun strategi pemasangan dan pemeliharaan PLTS. Pemahaman siswa tentang pemasangan dan pemeliharaan akan dinilai melalui metode praktik. Siswa diminta untuk menerapkan semua materi pelatihan yang telah mereka peroleh. Dosen dan siswa yang ditugaskan akan membimbing siswa selama praktik.

Materi inti disampaikan secara langsung oleh narasumber melalui pendekatan ceramah dan praktik. Secara offline, kuis digunakan untuk menilai kegiatan. Pada awal pelatihan, kuesioner diberikan untuk mengetahui pengetahuan awal peserta tentang pembangkit listrik tenaga surya. Setelah pelatihan selesai, kuesioner diberikan untuk mengetahui persepsi dan wawasan guru-guru. Hasil analisis data kualitatif menentukan metode analisis, dan hasilnya menentukan penarikan kesimpulan. Rencana pelaksanaan pengabdian ini di jelaskan dengan langkah kerja berikut ini (Nanda et al., 2024).

- Menyediakan Peralatan: Peralatan pelatihan yang digunakan digunakan untuk melakukan praktik instalasi panel surya yang mirip dengan keadaan di dunia nyata. Alat pelatihan digunakan dengan komponen asli, sehingga peserta pelatihan merasa seperti melakukan instalasi dalam situasi nyata. Alat pelatihan yang mirip dengan kondisi sebenarnya dapat mempermudah mencapai kompetensi tertentu.
- Pemasangan Rel: Ini adalah tahap di mana rel dikaitkan dengan konstruksi rangka dan dilatih oleh peserta pelatihan untuk melakukan proses pemasangan rel tempat dudukan panel surya. Latihan ini sangat penting karena rel dudukan panel surya berfungsi sebagai penopang untuk panel surya yang akan dipasang, dan rel harus dipasang dengan kokoh agar panel surya dapat dipasang dengan benar. Kerapian pemasangan panel surya dimulai dari tahap ini.
- Pemasangan panel surya fotovoltaiik: Peserta pelatihan akan diminta untuk memasang panel surya dengan kemiringan yang sesuai dengan tingkat kerapian yang baik, karena pemasangan yang tidak tepat akan berdampak pada proses pengumpulan energi surya. Sulitnya melakukan ini disebabkan oleh kemiringan tempat penginstalan dan ketinggiannya.
- Pengkabelan: Pengkabelan panel surya dapat dilakukan dengan menyambungkan satu panel surya ke panel surya lainnya dalam susunan seri dan paralel. Untuk memastikan bahwa probe sambungan terhubung dengan cukup kencang satu sama lain, kabel harus terikat dengan rapi dengan memperhatikan posisinya agar kabel tidak bergesekan dengan benda lain.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan sosialisasi proses pemasangan solar panel disampaikan oleh Dosen dari Prodi Teknik Elektro Universitas Malikussaleh dan dihadiri oleh 30 siswa perwakilan SMKN 1 Bireun (Hasibuan et al., 2022). Kegiatan kunjungan awal sosialisasi ini didokumentasikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kunjungan Awal ke SMKN 1 Bireun

Selanjutnya, dalam pertemuan tatap muka siswa bertanya tentang dasar-dasar Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), cara kerjanya, komponennya, serta teknik perawatan dan penanganannya. Tim pelatih memperlihatkan secara langsung bagian-bagian PLTS, termasuk peralatan pendukung, sistem pengukuran, baterai atau aki, serta kontroler. Pelatihan ini juga dilengkapi dengan simulasi instalasi dan cara kerja sistem PLTS untuk rumah tangga, sehingga memudahkan pemahaman materi. Salah satu hasil dari pelatihan ini adalah instalasi panel surya di sebuah gedung sekolah. Selain itu, peserta diajak mempelajari contoh perhitungan kebutuhan listrik untuk sebuah rumah sederhana yang biasa digunakan sebagai tempat tinggal (Lukman et al., 2020).

Selama kegiatan berlangsung, seorang pemateri memberikan penjelasan tentang perhitungan bahan yang dibutuhkan untuk merakit panel surya. Pemateri berdiri di depan, di dekat panel surya, dengan penuh semangat menjelaskan langkah-langkah perhitungan secara rinci. Ia menggunakan rumus dan diagram untuk membantu peserta memahami materi. Di sekeliling pemateri, peserta terlihat serius menyimak, beberapa di antaranya mencatat poin-poin penting. Suasana pembelajaran berlangsung kondusif, interaktif, dan penuh partisipasi, menciptakan lingkungan yang mendukung pemahaman mendalam. Pemateri juga memanfaatkan contoh bahan nyata dan perangkat visual lainnya untuk memperjelas konsep yang disampaikan, menjadikan suasana belajar lebih efektif dan fokus.



Gambar 2. Pemasangan Panel Surya

Setelah sistem panel surya dipasang, tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian. Seorang dosen terlihat berada di dekat panel surya yang tersambung dengan perangkat pengukur daya atau alat uji lainnya. Para peserta tampak serius dan memperhatikan hasil pengujian dengan saksama, sementara beberapa dari mereka mungkin mencatat data penting. Panel surya yang digunakan dalam eksperimen ini memiliki berbagai ukuran dan spesifikasi, disesuaikan dengan kebutuhan percobaan. Tujuan dari eksperimen ini kemungkinan untuk mengevaluasi efisiensi energi, daya tahan, atau karakteristik kinerja lainnya dari panel surya tersebut. Kesungguhan dan kerja sama antara dosen dan tim menunjukkan bahwa kegiatan ini merupakan bagian dari upaya ilmiah yang signifikan dalam mendukung pengembangan teknologi panel surya. Proses kegiatan ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Cara Pemasangan Panel Surya

Peserta pengabdian terlihat antusias dan berfokus mendengarkan penjelasan dosen, dan mungkin ada pertanyaan atau diskusi yang terjadi di antara mereka. Suasannya menciptakan nuansa pembelajaran yang interaktif dan berdaya guna, di mana pengetahuan tentang pemasangan panel surya disampaikan dengan cara yang dapat dipahami oleh para peserta. Ini adalah upaya untuk mendemokratisasikan dan meningkatkan pemahaman generasi muda tentang pemanfaatan energi surya sederhana.

Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian Masyarakat berupa pemasangan dan pelatihan PLTS telah berjalan sukses. Peserta pelatihan menunjukkan antusiasme yang tinggi dalam mengikuti seluruh tahapan pelatihan, mulai dari teori hingga praktik langsung. Hasil pelatihan menunjukkan peningkatan pemahaman peserta mengenai pemasangan dan pemeliharaan PLTS. Diharapkan dengan kegiatan ini dapat menjadi suatu langkah awal dalam mempersiapkan para generasi muda untuk berkembang terutama dalam bidang teknologi saat ini. Sebagai saran, durasi pelatihan dapat diperpanjang agar materi dapat tersampaikan secara lebih mendalam.

Referensi

- Adhiem, M. A., Permana, S. H., Faturahman, B. M., & Others. (2021). *Pembangkit Listrik Tenaga Surya Bagi Pembangunan Berkelanjutan*. Publica Indonesia Utama.
- Apriliyanti, K., & Rizki, D. (2023). Kebijakan Energi Terbarukan: Studi Kasus Indonesia Dan Norwegia Dalam Pengelolaan Sumber Energi Berkelanjutan. *Jurnal Ilmu Pemerintahan Widya Praja*, 49(2), 186–209.
- Bosman, O., & Putra, R. D. (2024). Arah Pembangunan Energi Terbarukan Di Indonesia Pada Era Presiden Joko Widodo. *Energy Justice*, 1(1), 51–64.
- Candra, O., Aswardi, A., Elfizon, E., Islami, S., Faradina, N., Dewi, C., Yanto, D. T. P., & Astrid, E. (2020). Peningkatan Kompetensi Masyarakat Melalui Pelatihan Pemasangan Instalasi Listrik Domestik Dan Panel Surya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 1(1), 134–137.
- Damayanti, F., Sasana, H., Destiningsih, R., & Others. (2020). Analisis Faktor-Faktor Pendorong Total Konsumsi Energi Akhir Di Indonesia. *Dinamic: Directory Journal Of Economic*, 2(2), 501–514.
- Dwiono, W., Winarso, W., & Julianto, T. (2019). Lampu Penerangan Menggunakan Sumber Energi Ramah Lingkungan. *Prosiding University Research Colloquium*, 161–165.
- Fuadiyah, T., & Sudarti, S. (2022). Potensi Pemanfaatan Sel Surya Untuk Mendukung Energi Di Bidang Pertanian. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (Jtpg)*, 7(2), 75–79.
- Harinowo, C. (2022). *Menuju Zaman Renewable Energy*. Gramedia Pustaka Utama.
- Hartono, H., Rifdian, I. S., Hariyadi, S., Kustori, K., Suhanto, S., & Faizah, F. (2022). Peningkatan Pemahaman Informasi Teknologi Solar Cell. *Journal Of Public Transportation Community*, 2(1), 18–23.
- Hasibuan, A., Siregar, W. V., & Riskina, S. (2022). *Sekelumit Keberagaman Lhokseumawe Dan Aceh Utara*. Pelataran Sastra Kaliwungu.
- Hidayat, T., & Firmansyah, D. (2019). Rancang Bangun Smart Meter Berbasis Iot Untuk Aplikasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Microgrid. *Jurnal Teknik Elektro*, 8(2), 87–92.
- Kotta, H. Z., Wintolo, D., & Others. (2018). *Energi Terbarukan: Konsep Dasar Menuju Kemandirian Energi*. Ugm Press.
- Lukman, F. S., Hasibuan, A., Setiawan, A., & Daud, M. (2020). *Performance Of 25 KwP Rooftop Solar Pv At Misbahul Ulum Building, Lhokseumawe City*. 81–86.
- Mahendra, G. S., Judijanto, L., Tahir, U., Nugraha, R., Dwipayana, A. D., Nuryanneti, I., Heri, D., Meilin, A., Saktisyahputra, S., Rakhmadani, D. P., & Others. (2024). *Green Technology: Panduan Teknologi Ramah Lingkungan*. Pt. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Mubarak, H., Hasibuan, A., Setiawan, A., & Daud, M. (2020). Optimal Power Analysis For The Installation Of On-Grid Rooftop Photovoltaic Solar Systems (Rpvss) In The Industrial Engineering Laboraturiom Building, Bukit Indah Universitas Malikussaleh Lhokseumawe Aceh. *2020 4rd International Conference On Electrical, Telecommunication*

And Computer Engineering (Elticom), 44–47.

- Nanda, R. A., Karyadi, K., Suhara, A., & Danuarta, M. (2024). Pelatihan Pemasangan Solar Panel Untuk Santri Pesantren At-Taubah. *Dedikasi Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 1–8.
- Nasional, T. S. J. D. E., & Others. (2019). Indonesia Energy Out Look 2019. *J. Chem. Inf. Model*, 53(9), 1689–1699.
- Nasution, E. S., Hasibuan, A., Siregar, W. V., & Ismail, R. (2020). Solar Power Generation System Design: Case Study Of North Sumatra Muhammadiyah University Building. *2020 4rd International Conference On Electrical, Telecommunication And Computer Engineering (Elticom)*, 191–194.
- Pramudita, D., Simbolon, W., Silalahi, A. I., Pasaribu, M. H., Ariefin, M., Manurung, T. W., Andriani, T., Kesuma, R. F., & Alfanaar, R. (2024). Strategi Edukasi Dan Peningkatan Kesadaran Energi Terbarukan Untuk Generasi Muda Melalui Pemanfaatan Platform Media Sosial Secara Efektif. *Nawasena: Journal Of Community Service*, 2(01), 24–29.
- Qomaria, L., & Sudarti, S. (2021). Analisis Optimalisasi Sistem Solar Cell Sebagai Energi Alternatif Pada Pompa Air Sebagai Pemenuhan Kebutuhan Air Di Lahan Pertanian. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Terapannya (Jupiter)*, 2(2), 58–65.
- Teguh, T. Y., & Zaenuri, M. (2022). Karakteristik Daya Panel Surya Polycrystalline 100 Wp Terhadap Perubahan Temperatur: Karakteristik Daya Panel Surya Polycrystalline 100 Wp Terhadap Perubahan Temperatur. *Jurnal Nasional Pengelolaan Energi Migaszoom*, 4(2), 87–92.
- Usman, M. K. (2020). Analisis Intensitas Cahaya Terhadap Energi Listrik Yang Dihasilkan Panel Surya. *Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro*, 9(2), 52–57.
- Wahyani, W. (2022). *Business Process Re-Engineering*. Media Nusa Creative (Mnc Publishing).
- Yulia, F., Pradanawati, S. A., Hastuty, S., Kadarno, P., Rahmawan, Y., Fachmi, Y., Jaya, A. S., Riyandwita, B. W., Widiyati, K., Barrinaya, M. A., & Others. (2024). Pelatihan Pembuatan Dye-Sensitized Solar Cell (Dssc) Sederhana Untuk Siswa Sma Islam Nurul Fikri. *Jpp Iptek (Jurnal Pengabdian Dan Penerapan Iptek)*, 8(1), 1–8.