

Implementasi dan Sosialisasi Prototipe Panel Surya 30 WP sebagai Pembelajaran di Lab SMK Khazanah Kebajikan Pondok Cabe Pamulang, Tangerang Selatan

Aripin Triyanto*¹, Gaguk Firasanto², Marfin³, Edwar Mualim⁴, Donie Agus Ardianto⁵, Luki Utomo⁶

^{1,2,3,4,5,6}Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang, Indonesia

*e-mail: dosen01315@unpam.ac.id¹, dosen02634@unpam.ac.id², dosen00929@unpam.ac.id³, dosen00575@unpam.ac.id⁴, dosen01847@unpam.ac.id⁵, dosen00904@unpam.ac.id⁶

Abstrak

Matahari dapat menghasilkan cahaya sebagai pembangkit tenaga listrik yang tidak terbatas. Panel surya adalah sebuah peralatan yang diaplikasikan sebagai pengubah energi matahari menjadi energi listrik. Hasil dari energi listrik didistribusikan ke baterai untuk disimpan sebagai backup power supply. Dengan mengikuti teknologi yang maju saat ini, panel surya dapat digunakan sebagai alternatif pengganti energi listrik yang masih memanfaatkan sumber Perusahaan Listrik Negara (PLN). Pentingnya perancangan dan pengaplikasian panel surya menjadi salah satu hal yang dapat dilakukan oleh siswa SMK. Agar tidak tertinggal dengan teknologi yang sedang berkembang serta mulai mengenal sistem kerja, fungsi dan instalasi panel surya. Sebelum melakukan perancangan terlebih dahulu dilakukan kegiatan sosialisasi mengenai pengembangan panel surya dan jenis-jenis panel surya saat ini. Tahapan selanjutnya dengan bantuan prototipe panel surya siswa SMK menginstalasi trainer yang disediakan. Pengaplikasiannya adalah siswa SMK diberikan kesempatan merangkai prototipe panel surya dengan kapasitas 30 WP dari power sampai dengan beban. Hasil dari implementasi dan sosialisasi panel surya di SMK Khazanah Kebajikan berjalan sesuai dengan perencanaan, siswa dapat melaksanakan instalasi pada prototipe dengan benar dari power sampai beban. Sedangkan guru dapat materi dan penjelasan mengenai perkembangan panel surya saat ini sehingga memberikan kesempatan mengembangkan dengan inovasi yang lainnya.

Kata kunci: Energi Listrik, Matahari, Panel surya, Prototipe

Abstract

The sun can produce light as an unlimited power generator. A solar panel is a device that is used to convert solar energy into electrical energy. The result of electrical energy is distributed to the battery to be stored as a backup power supply. By following today's advanced technology, solar panels can be used as an alternative to electrical energy that still utilizes the source of the State Electricity Company (PLN). The importance of designing and applying solar panels is one of the things that can be done by vocational students. In order not to be left behind with developing technology and get to know the working system, function and installation of solar panels. Before doing the design, socialization activities were carried out regarding the development of solar panels and the types of solar panels at this time. The next stage, with the help of a solar panel prototype, SMK students install the trainer provided. The application is that vocational students are given the opportunity to assemble a prototype solar panel with a capacity of 30 WP from power to load. The results of the implementation and socialization of solar panels at SMK Khazanah Kebajikan went according to plan, students were able to carry out the installation on the prototype correctly from power to load. Meanwhile, teachers get material and explanations about the current development of solar panels so that they provide opportunities to develop with other innovations.

Keywords: Electrical Energy, Prototype, Solar panels, Sun

1. PENDAHULUAN

Matahari merupakan penghasil radiasi panas yang dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga surya. Sumber energi yang dihasilkan dari sumber matahari tidak terbatas sesuai dengan kapasitas peralatan yang digunakan (Usman, 2020). Peralatan yang digunakan sebagai pembangkit listrik tenaga surya adalah panel surya (Purwoto et al., 2018). Jenis dan bahan panel surya terdapat tiga generasi yaitu generasi pertama silicone, generasi

kedua thin film dan generasi ketiga organik. Pengaplikasian panel surya saat ini didalam industri dan beberapa institusi sebagai alternatif penelitian adalah dengan type silicone(Eka et al., 2018). Penelitian yang dilakukan antara lain adalah penerapan panel surya pada atap gedung sebagai backup unit peralatan kerja, penerapan diarea jendela sebagai backup penerangan sebuah instansi dan penerapan diarea air atau sering disebut floating PV(Taro & Hamdani, 2020). Hal yang mendasari dari kegiatan pengabdian masyarakat yaitu perkembangan pemanfaatan sumber cahaya matahari sebagai alternatif pengganti sumber energi listrik dari Perusahaan Listrik Negara(PLN) yang sumbernya terbatas dan pemanfaatan panel surya sebagai peralatan yang digunakan untuk penghasil energi listrik(Langoday et al., 2018).

Sebagai tenaga pendidik yang mempunyai kewajiban melakukan pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat sesuai dengan yang tertera pada Tri Dharma perguruan tinggi maka kami mempunyai inovasi dan kreatifitas untuk mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya teknik elektro. Inovasi yang kami lakukan adalah melakukan sosialisasi mengenai jenis panel surya, prinsip kerja panel surya dan fungsi dari panel surya. Selain dari uraian di atas sebagai tenaga pendidik harus memberikan manfaat ilmu yang sudah dilakukan didalam kelas dan dilaboratorium. Saat ini penelitian yang dilakukan fokus pada pengembangan EBT(Energi Baru Terbarukan) salah satunya adalah pemanfaatan tenaga surya. Kreatifitas yang dilakukan adalah melakukan perancangan prototipe panel surya berkapasitas 30 WP untuk diimplementasikan siswa SMK Khazanah Kebajikan yang berada di daerah tangerang selatan. Pemahaman dan percobaan yang dilakukan oleh siswa SMK dapat membentuk kepercayaan diri dan mendapatkan pengalaman dari pengembangan teknologi saat ini(Fithri et al., 2022).

Karena kurangnya pengembangan dan percobaan LAB pada SMK Khazanah Kebajikan terkait dengan EBT menjadi salah satu faktor dilakukannya kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Persiapan yang dilakukan adalah dengan survei langsung ke LAB SMK Khazanah Kebajikan dengan surat pengantar dari instansi terkait, sehingga dapat dilihat dan diamati kekurangan pada LAB teknik elektro tersebut. Dengan minimnya pengalaman pemanfaatan tenaga surya maka dibuatkan trainer yang sudah dirancang lengkap dengan komponen PLTS. Setelah proses survei dilakukan mulai merancang prototipe sesuai dengan perencanaan dengan kapasitas 30 WP dilengkapi dengan rangkaian kabel jumper yang dapat digunakan untuk instalasi siswa SMK. Pengujian prototipe dilakukan di LAB Universitas Pamulang untuk memastikan perancangan dan pemanfaatan sumber tenaga surya terdistribusi dengan benar. Dengan menggunakan alat ukur dapat mengetahui berapa arus dan tegangan yang masuk kedalam rangkaian prototipe(Arirohman et al., 2021).

Kondisi LAB di SMK Khazanah Kebajikan terdapat beberapa rangkaian elektronika dengan pengembangan LAB komputer. Sehingga masih dapat dikembangkan kembali mengenai prototipe ke skala yang besar kapasitasnya agar mendapatkan pengalaman dan pembelajaran mengenai EBT. Selain dari sisi pengembangan rancangan prototipe, siswa SMK khususnya pembelajaran LAB komputer dapat diaplikasikan dengan beberapa software pengembangan dari perancangan panel surya. Dengan inovasi dan kreatifitas dari siswa SMK dapat menambah daya tarik dan peminatan anak bangsa untuk menempuh pendidikan dan memajukan dunia pendidikan khususnya di Indonesia.

Tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat adalah mensosialisasikan pemanfaatan sumber energi baru terbarukan (EBT) dengan menggunakan sumber cahaya matahari dengan menggunakan peralatan panel surya. Memahami sistem instalasi panel surya dari sumber penangkap radiasi matahari melalui sistem kontrol sehingga menghasilkan energi listrik DC yang dapat digunakan untuk menyalakan lampu sebagai beban pada prototipe. Mengenal dan mempelajari fungsi baterai sebagai backup hasil energi dari panel surya dan inverter pada prototipe sebagai konversi sumber tenaga listrik DC ke AC. Prototipe yang sudah dibuat dihibahkan ke SMK Khazanah Kebajikan sebagai alat pembelajaran LAB teknik elektro dan sebagai wujud kegiatan pengabdian kepada masyarakat dari team Universitas Pamulang khususnya Teknik Elektro(Harahap et al., 2021).

Penggunaan panel surya dengan kapasitas daya 30 WP terdiri dari beberapa komponen penunjangnya sehingga menghasilkan energi listrik(Pranitha & Lubis, 2018). Sel surya adalah bagian terpenting dari panel surya yang digunakan untuk menyerap radiasi matahari(Setiawan

et al., 2020). SCC(Solar Charge Control) digunakan sebagai pengontrol sumber tegangan dari sel surya menuju ke baterai dan inverter(Damanik et al., 2021). Sedangkan penggunaan inverter adalah sebagai pengubah atau konversi dari tegangan input DC menjadi tegangan output AC(Halim & Oetomo, 2020). Baterai digunakan untuk menyimpan hasil dari tegangan sel surya sehingga jika radiasi matahari berkurang maka masih dapat supply dari baterai yang dihubungkan dengan beban(Suyanto et al., 2021). Area beban menggunakan tegangan AC dan tegangan DC untuk menghidupkan sebuah lampu. Semua komponen yang telah diuraikan di atas disusun dalam sebuah trainer sehingga dapat digunakan untuk pelatihan dan pengembangan ilmu pengetahuan mengenai panel surya(Syafii et al., 2020).

2. METODE

Penggunaan metode pada kegiatan pengabdian masyarakat adalah dengan memberikan sosialisasi terkait dengan cara kerja panel surya, pembacaan alat ukur dan cara menginstalasi pada prototipe sesuai dengan jalur dan fungsinya. Penggunaan metode kegiatan penelitian kepada masyarakat melalui tahapan antara lain:

2.1. Survei

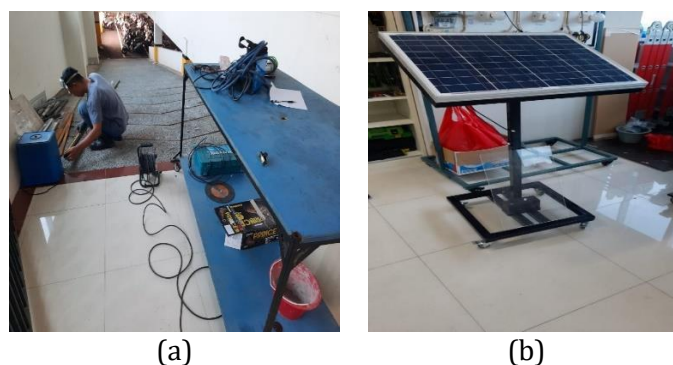
Sebelum melakukan kegiatan PKM, anggota mahasiswa dan dosen secara perwakilan datang ke SMK Khazanah Kebajikan, Pondok Cabe, Tangerang Selatan untuk melakukan survei dan perizinan dokumen untuk melakukan kegiatan PKM. Setelah mendapatkan izin survei dilakukan ke LAB Teknik Elektro untuk melihat dan mengamati kekurangan LAB tersebut. Sehingga mendapatkan tema PKM dengan perancangan dan sosialisasi panel surya.



Gambar 1. Survei lokasi dan Perizinan kegiatan PKM

2.2. Perancangan Prototipe

Setelah dipastikan mendapatkan perizinan kegiatan PKM tahapan selanjutnya adalah perancangan prototipe di LAB Universitas Pamulang. Persiapan dari pemotongan besi holo sampai dengan pemasangan komponen panel surya pada akrilik yang sudah terukur. Berikut ini Gambar 2 adalah proses dari pembuatan prototipe di LAB Universitas Pamulang.



Gambar 2. Proses perancangan perakitan prototipe panel surya

2.3. Pengujian Prototipe

Dilakukan pengujian dimaksudkan untuk memastikan perancangan dan instalasi dari prototipe terhadap fungsi komponen bekerja dengan baik. Hasil ujicoba diaplikasikan terhadap beban yang digunakan yaitu lampu dengan tegangan AC dan DC, tegangan AC digunakan inverter untuk mengkonversi dari hasil tegangan DC ke tegangan AC sehingga lampu menyala.



Gambar 3. Hasil ujicoba prototipe

2.4. Sosialisasi

Pada proses ini sudah dilakukan breafing terlebih dahulu terhadap anggota mahasiswa yang akan melakukan PKM sehingga jobdesk yang akan dikerjakan sudah terperinci dengan baik. Setelah pembagian jobdesk semua mahasiswa melakukan sesi pekerjaannya. Diantaranya adalah presentasi terkait materi yang disampaikan yaitu pemanfaatan sumber cahaya matahari dan peralatan panel surya. Anggota yang hadir dalam kegiatan PKM dari SMK diantaranya adalah guru dan murid dari teknik elektro sedangkan dari Universitas Pamulang anggotanya adalah Dosen dan Mahasiswa.

2.5. Instalasi Prototipe

Sebelum memberikan kesempatan terhadap anggota PKM, terlebih dahulu mahasiswa memberikan contoh instalasi panel surya dengan prosedur dan jalur instalasi pada prototipe. Memberikan contoh penggunaan alat ukur multiterster dan mengenalkan komponen yang terdapat pada prototipe. Kemudian kesempatan tersebut diberikan kepada semua guru dan siswa SMK untuk mencoba langsung perancangan dan instalasi prototipe panel surya. Setelah melakukan instalasi siswa memberikan laporan dan kesimpulan dari kegiatan yang dilakukan dengan cara sesi tanya jawab.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan di salah satu kelas SMK Khazanah Kebajikan untuk bersosialisasi mengenai panel surya. Mulai dari pengenalan jenis penggunaan panel surya dan penempatan dari panel surya yang dapat menghasilkan radiasi matahari maksimal.



Gambar 4. Sosialisasi sistem kerja panel surya

Tahapan selanjutnya setelah dilakukan presentasi mengenai sosialisasi jenis panel surya kemudian dilanjutkan dengan contoh instalasi dari mahasiswa dan memberikan kesempatan siswa SMK untuk melakukan instalasi.



Gambar 5. Presentasi Mahasiswa dan Instalasi siswa SMK

Kegiatan selanjutnya adalah sesi tanya jawab untuk menambah wawasan pembelajaran bagi Dosen, Guru, Mahasiswa dan Siswa SMK. Pertanyaan dan jawaban yang disampaikan membuat siswa SMK bertambah kepercayaan diri dan menambah pengetahuan dari pengalaman yang didapatkan. Untuk Mahasiswa dapat membentuk karakter diri sehingga waktu presentasi persiapan Tugas Akhir memudahkan dalam pelaksanaannya.



Gambar 6. Sesi tanya jawab

Sebelum acara selesai ada penyerahan prototipe yang digunakan untuk pembelajaran di LAB teknik elektro SMK Khazanah Kebajikan dan diterima langsung oleh kepala sekolah. Selain penyerahan dilakukan ramah tamah foto bersama untuk menyambung silaturahmi antara SMK dan universitas.



Gambar 7. Penyerahan Prototipe dan foto bersama

Evaluasi hasil kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat kepada siswa SMK khazanah Kebajikan yaitu dapat melakukan implementasi dan instalasi pada trainer dengan prosedur dan tahapan dengan baik dan benar, sehingga prototipe yang telah dirancang dapat digunakan dengan baik sebagai pembelajaran di LAB. Sedangkan guru dapat mengembangkan ilmu pengetahuan pengembangan panel surya dari sosialisasi yang telah dilakukan.

4. KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada masyarakat berjalan sesuai dengan perencanaan dan briefing sebelum kegiatan berlangsung. Dari kegiatan tersebut didapatkan hasil penggunaan prototipe panel surya dapat menghidupkan lampu jenis AC dan DC tanpa menggunakan sumber listrik PLN. Kelebihan dari prototipe adalah supply dapat dibuatkan menjadi dua sumber yaitu baterai dan sel surya dengan memanfaatkan matahari. Sedangkan kekurangan dari prototipe adalah kapasitas 30 WP memungkinkan butuh waktu lama untuk mengisi fullcharging baterai 40 AH.

DAFTAR PUSTAKA

- Arirohman, I. D., Yunesti, P., Wicaksono, R. M., Harahap, A. B., Miranto, A., Arysandi, D., Fatmawati, Y., & Wahab, R. R. (2021). Pemanfaatan Panel Surya sebagai Penerangan Jalan Umum (PJU) di Kampung Wisata Agrowidya, Rajabasa Jaya, Lampung. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 1(2), 365–372. <https://doi.org/10.54082/jamsi.131>
- Damanik, W. S., Pasaribu, F. I., Lubis, S., & ... (2021). Pengujian modul solar charger sontrol (SCC) pada teknologi pembuangan sampah pintar. ... *Elektrikal Dan Energi* ..., 3(2), 89–93. <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RELE/article/view/v3i2.6491>
- Eka, S., Pagan, P., Sara, I. D., & Hasan, H. (2018). Komparasi Kinerja Panel Surya Jenis Monokristal Dan Polykristal Studi Kasus Cuaca Banda Aceh. *Jurnal Karya Ilmiah Teknik Elektro*, 3(4), 19–23.
- Fithri, N., Fitriani, E., Wardani, K. R. N., & Makmuri, M. K. (2022). Edupreneurship Piranti Panel Surya sebagai Alternatif Sumber Energi Listrik pada Siswa SD Al-Bukhari School Kecamatan Rambutan Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 2(1), 385–390. <https://doi.org/10.54082/jamsi.248>
- Halim, L., & Oetomo. (2020). Perancangan Dan Implementasi Awal Solar Inverter Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off Grid. *Jurnal Teknologi*, 12(1), 31–38. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jurtek/article/view/4105>
- Harahap, P., Adam, M., & Balisranislam. (2021). Implementasi Trainer Kit Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Pengembangan Media Pembelajaran Instalasi Listrik. *ABDI SABHA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 198–205. <http://jurnal.ceredindonesia.or.id/index.php/jas/article/view/263/277>
- Langoday, S. S., Lestari, L., & Harun, A. (2018). Implementasi Kebijakan Pemerintah Mengenai Kenaikan Tarif Dasar Listrik (Studi Kasus Pada PT. PLN Bright Batam). *KEMUDI: Jurnal Ilmu Pemerintahan*, 3(1), 94–112.
- Pranitha, G. A. D. A., & Lubis, N. (2018). Studi Perencanaan Pusat Listrik Tenaga Surya Off Grid 50 kWp. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Elektro*, 20(3), 14–20.
- Purwoto, B. H., Jatmiko, J., Fadilah, M. A., & Huda, I. F. (2018). Efisiensi Penggunaan Panel Surya sebagai Sumber Energi Alternatif. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(1), 10–14. <https://doi.org/10.23917/emitor.v18i01.6251>
- Setiawan, I. N., Giriantari, I. A. D., Ariastina, W. G., & Kumara, I. N. S. (2020). Sel Surya Berbasis Pewarna Alami dan Potensi Pengembangannya di Indonesia sebagai Sumber Energi Alternatif yang Ramah Lingkungan. *Prosiding Seminar Nasional Ketenagalistrikan Dan Aplikasinya SENKA 2015*, B1-4(April 2017), 127–132.

http://www.mendeley.com/catalog/sel-surya-berbasis-pewarna-alami-dan-potensi-pengembangannya-di-indonesia-sebagai-sumber-energi-alte/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.4&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B0dc681d1-c509-4f35-8f6d-3e044bf09866%7D

- Suyanto, M., Priyambodo, S., & Purnama Aji, A. (2021). *Optimalisasi Pengisian Accu Pada Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Dengan Solar Charge Controller (MPPT)*. 22–29. <https://doi.org/10.34151/jurtek.v15i1.3929>
- Syafii, S., Mayura, Y., & Muhardika, M. (2020). Strategi Pembebanan PLTS Off Grid untuk Peningkatan Kontinuitas Suplai Energi Listrik. In *Jurnal Rekayasa ElektriKa* (Vol. 15, Issue 3). <https://doi.org/10.17529/jre.v15i3.14793>
- Taro, Z., & Hamdani. (2020). Analisis Biaya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Atap Skala Rumah Tangga. *Jesce*, 3(2), 65–71. <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jesce>
- Usman, M. (2020). Analisis Intensitas Cahaya Terhadap Energi Listrik Yang Dihasilkan Panel Surya. *Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro*, 9(2), 52–57. <https://doi.org/10.30591/polektro.v9i2.2047>

Halaman Ini Dikосongkan