J-Dinamika
JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT

Vol. 6, No. 2, December 2021
E-ISSN : 2503-1112 | P-ISSN : 2503-1031
DOI : 10.25047/j-dinamika.v6i2.2662

Pelatihan Pembuatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sebagai Lampu Penerangan Jalan

Training In The Development Of Solar Power Plant (PLTS) As Road Lighting

Dani Hari Tunggal Prasetiyo[1*], Djoko Wahyudi [2], Muhammad Fathuddin Noor [3]

[1, 2, 3] Program Studi Teknik Mesin, Universitas Panca Marga
* *dani.hari59@gmail.com*

ABSTRAK

Indonesia memiliki potensi pengembangan energi surya. Hal ini dapat kita amati dari letak Indonesia berada pada garis khatulistiwa. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan teknologi pembangkit listrik dengan sistem mengubah energi surya menjadi energi listrik. PLTS sangat cocok dikembangkan di Indonesia untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil. Tim pengabdian masyarakat Teknik Mesin Universitas Panca Marga Probolinggo (UPM Probolinggo) berupaya memberikan solusi melalui pelatihan pembuatan lampu sebagai penerangan jalan dengan memanfaatkan energi surya. Obyek sasaran adalah mahasiswa. Hal ini dikarenakan mahasiswa adalah agen perubahan. Mahasiswa mempunyai tugas dan kewajiban untuk mengabdi kepada masyarakat setelah lulus dari perguruan tinggi. Pelatihan dilaksanakan di kampus UPM Probolinggo. Tujuan kegiatan pengabdian adalah memberi pengetahuan, manfaat dan cara membuat PLTS. Selain itu, pelatihan ini juga bertujuan untuk membantu program pemerintah dalam upaya pengurangan konsumsi energi fosil di Indonesia. Manfaat dari kegiatan tersebut adalah menambah wawasan dan cara pembuatan serta perbaikan PLTS. Tahapan acara terdiri dari tahap persiapan, pembuatan dan pengujian produk. Produk yang dihasilkan berupa lampu penerangan jalan dengan memanfaatkan energi matahari yang dapat digunakan pada daerah yang belum teraliri listrik.

Kata kunci — Energi, Lampu, PLTS, Pelatihan

ABSTRACT

Indonesia has the potential to develop solar energy. We can observe this from Indonesia's position on the equator. Solar Power Plant (PLTS) is a power generation technology with a system of converting solar energy into electrical energy. PLTS is very suitable to be developed in Indonesia to reduce dependence on fossil energy. The Mechanical Engineering community service team at the University of Panca Marga Probolinggo (UPM Probolinggo) seeks to provide solutions through training in making street lighting using solar energy. The target object is students. Because students are agents of change. Students have the duty and obligation to serve the community after graduating from college. The training was held at the UPM Probolinggo campus. The purpose of this service activity is to provide insight and knowledge on making PLTS. In addition, this training also aims to assist government programs in efforts to reduce the use of fossil energy in Indonesia. The benefit of this activity is to add insight and how to manufacture and repair PLTS. The stages of the event consist of the preparation, manufacture and product testing stages. The resulting product is in the form of street lighting using solar energy that can be used in areas that do not have electricity.

Keywords — *Energy, Lights, PLTS, Training*

OPEN ACCESS

© 2021. Author's
Creative Commons
Attribution 4.0 International License

J-Dinamika
JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT

Vol. 6, No. 2, December 2021
E-ISSN : 2503-1112 | P-ISSN : 2503-1031
DOI : 10.25047/j-dinamika.v6i2.2662

1. Pendahuluan

Peningkatan jumlah penduduk menyebabkan meningkatnya konsumsi energi. Konsumsi energi yang digunakan saat ini bertumpu pada energi fosil. Konsumsi energi meningkat sebesar 1,5% setiap tahun hingga 2030 [1]. Eksplorasi energi fosil secara terus-menerus menyebabkan krisis energi. Krisis energi dapat diselesaikan dengan penggunaan sumber energi alternatif [2]. Sumber energi alternatif salah satunya adalah energi surya. Energi surya dapat dikonversi menjadi energi listrik. Energi listrik yang dihasilkan dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi sehari-hari. Penggunaan energi alternatif merupakan solusi dalam menjawab tantangan krisis energi pada masa mendatang.

Indonesia memiliki potensi dalam pengembangan energi surya. Indonesia terletak pada daerah khatulistiwa. Oleh karena itu wilayah Indonesia akan selalu disinari matahari selama 10 - 12 jam per hari [3]. Indonesia memiliki potensi energi surya rata-rata 4,5 – 4,8 kWh/m2 per hari [4]. Energi surya memiliki kelebihan, yaitu dapat digunakan secara gratis dan ramah lingkungan [5]. Energi surya dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik didaerah terpencil yang belum teraliri listrik.

Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) merupakan pembangkit listrik dengan memanfaatkan pancaran sinar matahari. Teknologi yang digunakan pada PLTS adalah teknologi *photovoltaic*. *Photovoltaic* merupakan fenomena fisika dimana energi cahaya matahari yang menyinari panel surya dikonversi menjadi energi listrik. Ada dua macam cara merubah radiasi matahari ke dalam energi listrik, yaitu melalui *solar cell* dan *collector* [6]. Pada *sollar cell* dan collector ini energi listrik dihasilkan dan disimpan pada baterai.

Energi surya merupakan energi yang menjanjikan pada masa mendatang. Namun, pemanfaatan energi surya masih belum optimal. Hal ini dapat diamati dengan terbuangnya energi surya secara alamiah pada saat ini [6]. Selain itu, masyarakat masih belum mengetahui tentang cara membuat, sistem kerja dan perawatan PLTS. Oleh karena itu, diperlukan pelatihan sebagai solusi permasalahan yang terjadi. Pelatihan memberikan manfaat, antara lain masyarakat dapat membuat/merakit PLTS sebagai lampu penerangan jalan, memperbaiki jika terjadi kerusakan dan mengurangi angka kriminalitas. Minimnya penerangan jalan akan mengakibatkan angka kriminalitas menjadi meningkat [7].

Mahasiswa merupakan agen perubahan. Mahasiswa memiliki tugas dan kewajiban mengabdikan diri kepada masyarakat. Selain itu, Universitas Panca Marga Probolinggo (UPM Probolinggo) sebagai salah satu institusi pendidikan tinggi yang memiliki tugas dan kewajiban menjalankan Tri Dharma Perguruan Tinggi salah satunya pengabdian kepada masyarakat. Oleh karena itu Prodi Teknik Mesin UPM Probolinggo melakukan program pengadian dengan obyek sasaran peserta adalah mahasiswa. Dengan harapan setelah mengikuti pelatihan mahasiswa dapat mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh kepada masyarakat dan lingkungan sekitar.

Berdasarkan hasil uraian latar belakang dan permasalahan, maka diperlukan solusi yaitu melakukan program pengabdian berupa pelatihan pembuatan PLTS sebagai lampu penerang jalan dengan obyek sasaran mahasiswa sehingga mahasiswa dapat memberikan kontribusi kepada masyarakat baik saat duduk di bangku kuliah maupun setelah lulus dari perguruan tinggi

2. Target dan Luaran

Target dan luaran yang diharapkan dari kegiatan pengabdian adalah:

1. Peserta dapat mengaplikasikan produk PLTS sebagai lampu penerang jalan di daerah masing-masing.
2. Peserta dapat memberikan ketauladanan dan peduli terhadap lingkungan kepada masyarakat dan pemuda di tempat tinggal masing-masing.

J-Dinamika
JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT

Vol. 6, No. 2, December 2021
E-ISSN : 2503-1112 | P-ISSN : 2503-1031
DOI : 10.25047/j-dinamika.v6i2.2662

3. Menambah wawasan peserta agar lebih termotivasi untuk terus berkarya pada bidang energi.
4. Peserta dapat membuat dan memperbaiki PLTS sesuai dengan standart operasional.
5. Membantu Pemerintah mengurangi ketergantungan pada energi fosil.
6. Meningkatkan rasa nasionalisme peserta terhadap negara, bangsa dan tanah air.
7. Peserta dapat memberikan solusi tentang permasalahan jalan yang belum terdapat lampu penerangan jalan.

Penentuan khalayak sasaran strategis dalam pengabdian yang dilakukan oleh dosen program studi Teknik Mesin UPM Probolinggo adalah mahasiswa. Mahasiswa merupakan agen perubahan dan asset bangsa yang harus dijaga. Mahasiswa harus memiliki kecintaan terhadap negara, bangsa dan tanah air serta peduli terhadap lingkungan. Selain itu, mahasiswa wajib mengabdikan diri kepada masyarakat baik saat duduk dibangku kuliah maupun setelah lulus nanti. Oleh karena itu dipilih obyek sasaran pengabdian adalah mahasiswa.

3. Metodologi

Program pengabdian dilaksanakan selama tiga hari. Pelaksanaan dilakukan pada tanggal 5, 6 dan 7 April 2021. Program pengabdian diikuti sebanyak 14 orang peserta. Kegiatan dibagi menjadi tiga tahap acara. Tahap acara terdiri dari pembekalan materi, pembuatan produk dan pengujian produk. Tujuan pembagian sesi acara adalah agar tujuan dan manfaat program pengabdian dapat terealisasi sesuai dengan harapan. Adapun penjelasan tahap sesi acara dijelaskan sebagai berikut:

3.1 Pembekalan Materi

Pada tanggal 5 April 2021 pelaksanaan program pengabdian diisi dengan sesi acara pembekalan materi. Isi materi yang disampaikan adalah 1. Tujuan dan Manfaat Program Pengabdian, 2. Fungsi Alat dan Bahan Pembuatan PLTS dan 3. Teori Pembuatan dan Perbaikan PLTS. Tujuan pembekalan materi adalah agar peserta memahami teori, sistem kerja, cara pembuatan dan perbaikan PLTS. Lokasi dilaksanakan di Lab Motor Bakar UPM Probolinggo.

3.2 Pembuatan Produk

Pembuatan produk dilaksanakan pada tanggal 6 April 2021. Lokasi pelaksanaan dilakukan di Laboartorium Proses Produksi UPM Probolinggo.

3.3 Pengujian Produk

Pengujian produk dilaksanakan pada tanggal 7 April 2021. Lokasi pelaksanaan dilakukan di halaman UPM Probolinggo. Uji coba bertujuan untuk mengetahui efisiensi dan kesiapan penggunaan produk. Produk yang dihasilkan diharapkan dapat memenuhi standart effisiensi, durasi lama penerangan dan ketahanan terhadap cuaca.

4. Pembahasan

Hasil yang diperoleh saat kegiatan merupakan bentuk konkrit dari program pengabdian kepada masyarakat berupa pelatihan yang dilaksanakan melalui tiga sesi acara. Berikut hasil kegiatan :

4.1 Pembekalan Materi

Pelaksanaan kegiatan pengabdian pada sesi acara tahap perencanaan secara keseluruhan dilaksanakan sesuai dengan susunan acara kegiatan yang telah dibuat. Pada sesi acara tahap perencanaan dihadiri 14 peserta dan 3 pembimbing. Peserta diberikan pembekalan materi seputar energi terbarukan dan tahapan pembuatan lampu penerang jalan dengan memanfaatkan energi surya. Pada Tabel 1 dapat dilihat susunan acara pada tahap pembekalan materi:

J-Dinamika
JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT

Vol. 6, No. 2, December 2021
E-ISSN : 2503-1112 | P-ISSN : 2503-1031
DOI : 10.25047/j-dinamika.v6i2.2662

Tabel 1. Susunan Acara Pengabdian Masyarakat

Jam	Materi	Pembimbing
08.00 – 10.00 WIB	Latar belakang, Tujuan dan Manfaat Program	Muhammad Fathuddin Noor
10.00 – 10.15 WIB	Coffe Break	-
10.15 – 12.15 WIB	Pengenalan Fungsi Alat dan Bahan Pembuatan PLTS	Dani Hari Tunggal Prasetiyo
12.15 – 13.15 WIB	Ishoma	-
13.15 – 15.15 WIB	Teori Pembuatan dan Perbaikan PLTS	Djoko Wahyudi
15.15 – 17.15 WIB	Presentasi Ulang Peserta	Peserta
17.15 – Selesai	Penutupan Kegiatan Pengabdian	-

Produk yang dihasilkan adalah lampu penerang jalan dengan memanfaatkan energi surya. Tujuan acara tahap perencanaan disampaikan adalah agar peserta mengetahui manfaat energi surya. Selain itu, peserta diharapkan tidak canggung saat sesi acara pembuatan dan pengujian produk. Karena pada sesi acara tahap perencanaan dijelaskan tentang teori, cara pembuatan dan pengujian produk. Acara berlangsung dengan antusias dan peserta termotivasi saat mengikuti acara. Sebelum acara berakhir, peserta diwajibkan mempresentasikan ulang seluruh isi materi yang telah dijelaskan. Hal ini bertujuan agar materi dapat dipahami dan dimengerti. Saat sesi presentasi ulang, terlihat isi pokok bahasan yang disampaikan telah memenuhi materi yang telah disampaikan pembimbing. Hal ini menunjukkan materi yang disampaikan pembimbing telah dipahami oleh peserta. Gambar proses pelatihan dapat dilihat pada Gambar 1.



(a)



(b)



(c)

Gambar 1. Kegiatan tahap pembekalan materi (a) Penyampaian materi (b) Sesi tanya jawab (c) Presentasi ulang oleh peserta.

4.2 Pembuatan Produk

Kegiatan pembuatan produk dilaksanakan pada hari selasa, tanggal 6 april 2021. Kegiatan berjalan dengan lancar dan antusias. Peserta diwajibkan dapat membuat produk. Kegiatan diawali dengan pembuatan rangka. Design rangka dibentuk portable sehingga dapat dipindah jika tidak digunakan. Kegiatan

J-Dinamika
JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT

Vol. 6, No. 2, December 2021
E-ISSN : 2503-1112 | P-ISSN : 2503-1031
DOI : 10.25047/j-dinamika.v6i2.2662

pembuatan produk dibantu oleh dosen Teknik Mesin UPM Probolinggo sebagai pembimbing. Gambar proses pembuatan rangka dapat dilihat pada Gambar 2.



(a)



(b)



(c)

Gambar 2. Proses pembuatan rangka (a) Pengukuran rangka (b) pemotongan bahan (c) Proses pengelasan.

Setelah pembuatan rangka selesai maka kegiatan dilanjutkan dengan identifikasi, pemeriksaan komponen, pemasangan sistem dan pengoperasian PLTS. Gambar kegiatan perangkaian komponen dapat dilihat pada Gambar 3.



(a)



(b)

Gambar 3. (a) Perangkaian komponen (b) Pemasangan komponen ke rangka.

4.3 Uji Coba Produk

Pada sesi acara tahap uji coba produk dilaksanakan pada hari rabu, tanggal 7 april 2021. Indikator pengujian produk adalah sebagai berikut:

1. Durasi lama waktu nyala lampu,
2. Waktu yang dibutuhkan untuk mengisi daya dari *solar cell* menuju baterai,
3. Komponen produk dapat bekerja dengan normal dan
4. Ketahanan produk terhadap cuaca panas dan hujan.

Kegiatan juga diisi dengan cara perawatan dan penginspeksian sistem. Pengujian dilakukan pada pukul 06.30 hingga 17.00 WIB. Hasil pengujian adalah produk telah memenuhi indikator yang telah ditetapkan. Seluruh peserta

J-Dinamika
JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT

Vol. 6, No. 2, December 2021
E-ISSN : 2503-1112 | P-ISSN : 2503-1031
DOI : 10.25047/j-dinamika.v6i2.2662

mengikuti kegiatan dengan baik dan antusias. Kegiatan dilakukan di halaman UPM Probolinggo. Gambar sesi acara tahap uji coba dapat dilihat pada Gambar 4.



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 4. Kegiatan Uji Coba (a) Durasi Lama Waktu Penyalaan (b) Durasi Pengisian Daya (c) Pengecekan Sistem Kerja Komponen (d) Uji Coba Ketahan Produk Terhadap Cuaca.

Serangkaian acara telah dilaksanakan, dengan semangat dan antusias oleh peserta. Pembimbing memberikan teori dan kerja praktek sehingga peserta dengan mudah memahami dan membuat unit lampu penerang jalan dengan memanfaatkan energi surya. Komunikasi dilakukan dua arah sehingga peserta antusias mengikuti acara dan langsung bertanya jika ada materi yang kurang dimengerti.

5. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat Universitas Panca Marga Probolinggo dilakukan selama tiga hari pada tanggal 5, 6 dan 7 april 2021. Kegiatan diisi dengan tahap pembekalan materi, pembuatan produk dan pengujian produk. Lokasi kegiatan dilaksanakan di Universitas Panca Marga Probolinggo dengan total peserta 14 orang. Metode pengabdian masyarakat yang digunakan adalah pemaparan teori, pelatihan secara teknis dan pendampingan selama pelatihan. Produk hasil pelatihan adalah lampu yang dapat digunakan sebagai penerangan jalan dengan memanfaatkan energi surya.

Kegiatan pengabdian mayarakat yang dilakukan oleh tim Teknik Mesin UPM Probolinggo mendapat dukungan dan antusias peserta sehingga kegiatan dapat menambah wawasan atau pengetahuan energi terbarukan

Vol. 6, No. 2, December 2021
E-ISSN : 2503-1112 | P-ISSN : 2503-1031
DOI : 10.25047/j-dinamika.v6i2.2662

kususnya pemanfaatan energi surya. Hasil kegiatan akan berdampak pada meningkatnya kesadaran peserta tentang pentingnya menggunakan energi terbarukan sehingga akan berdampak pada penurunan konsumsi energi fosil yang semakin menipis cadangannya.

6. Ucapan Terima Kasih *(Optional)*

Kami mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang berkontribusi dalam kegiatan pengabdian masyarakat sehingga kegiatan berjalan dengan lancar yaitu:

1. Prof. Dr. Ir. H. R. Abdul Haris, M.M selaku Rektor Universitas Panca Marga Probolinggo.
2. Ir. Haryono, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Panca Marga Probolinggo.
3. Hermanto, SE, MM selaku Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Panca Marga Probolinggo.
4. Rekan-rekan dosen dan mahasiswa di lingkungan Universitas Panca Marga Probolinggo.

7. Daftar Pustaka

[1] K. Kananda, “Studi Awal Potensi Energi Surya Wilayah Lampung: Studi Kasus Kampus Institut Teknologi Sumatera (ITERA) Menuju Smart Campus,” *J. Sci. Appl. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 75–81, 2017.

[2] D. H. T. Prasetiyo, N. Ilminnafik, and S. Junus, “The Flame Characteristics of Diesel Fuel Blend with Kepuh (Sterculia Foetida) Biodiesel,” *J. Mech. Eng. Sci. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 70–80, 2019, doi: 10.17977/um016v3i22019p070.

[3] D. A. Widodo and A. Tatyantoro, “Pemberdayaan energi matahari sebagai energi listrik lampu pengatur lalu lintas,” pp. 67–72, 2009.

[4] C. R. Putra, Sandro., “Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Secara Mandiri Untuk Rumah Tinggal,” *Semin. Nas. Cendekiawan*, vol. 6, no. 1, p. 23.4, 2016.

[5] I. F. A. Rahayuningtyas, A., Seri Intan Kuala dan Ign. Fajar Apriyanto “Studi Perencanaan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Skala Rumah Sederhana Di Daerah Pedesaan Sebagai Pembangkit Listrik Alternatif Untuk Mendukung Program Ramah Lingkungan Dan Energi Terbarukan,” *Pros. ANaPP Sains, Teknol. dan Kesehat.*, pp. 223–230, 2014.

[6] A.I. Ramadhan, E. Diniardi, S. H. Mukti, "Analisis Desain Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 50 WP," Journal TEKNIK,” *Tek. 37 (2), 2016, 59-63*, vol. 11, no. 2, pp. 61–78, 2016, doi: 10.14710/teknik.v37n2.9011.

[7] E. D. Winardi, B., Imam Santoso, “Penataan Lampu Penerangan Jalan Umum Sebagai Upaya Mengurangi Biaya Energi Listrik,” vol. 4, no. 2502, 2019, doi: 10.22236/teknoka.v.