



PEMASANGAN INSTALASI PLTS DI PEMANDIAN SUMBERINGIN DESA WRINGINSONGO KECAMATAN TUMPANG KABUPATEN MALANG

PLTS Installation In Sumberingin Bath In Wringinsongo Village Tumpang District Malang Regency

Nurhadi^{1*}, Chandra Wiharya², Muhamad Rifa'i³, Santoso⁴

^{1,4}Program Studi Teknik Otomotif Elektronik Politeknik Negeri Malang, ²Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Malang, ³Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Malang

Perumahan Tirtasani Royal Resort, Cluster Park Royal 1 No. 8 Karangploso Malang

*Alamat Korespondensi : nurhadi@polinema.ac.id

(Tanggal Submission: 20 Oktober 2022, Tanggal Accepted : 31 Maret 2023)



Kata Kunci :

*PLTS,
Pemandian
Sumberingin,
Desa
Wringinsongo*

Abstrak :

Desa Wringinsongo, yang merupakan salah satu desa mitra Program Pengabdian Masyarakat (PPM) Politeknik Negeri Malang, memiliki potensi wisata di Pemandian Sumberingin. Namun, hingga saat ini lokasi Pemandian Sumberingin belum memiliki penerangan listrik yang membatasi jam operasionalnya hanya pada siang hari. Hal ini juga membuat pemerintah desa tidak dapat mengadakan kegiatan apapun di lokasi Pemandian pada malam hari, karena kondisinya yang gelap gulita. Oleh karena itu, dibutuhkan pemasangan instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk memberikan penerangan dan meningkatkan fungsionalitas lokasi tersebut. Tujuan kegiatan ini adalah untuk memasang instalasi PLTS di Pemandian Sumberingin Desa Wringinsongo, Tumpang, Kabupaten Malang agar dapat memberikan penerangan pada malam hari dan meningkatkan fungsionalitas lokasi. Metode kegiatan yang digunakan adalah Difusi Ipteks dengan memproduksi PLTS untuk memberikan penerangan pada lokasi Pemandian Sumberingin. Kegiatan ini meliputi analisis kebutuhan mitra, studi literatur dan lapangan, desain instalasi PLTS, pengumpulan bahan dan alat, serta pengujian alat sebelum dipasang secara keseluruhan. Hasil dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah Instalasi PLTS yang telah dipasang di Pemandian Sumberingin, Desa Wringinsongo, Tumpang, Kabupaten Malang. Spesifikasinya mencakup 2 lampu jalan LED built-in solar cell @250 watt, 4 panel surya 400-watt peak (WP) @100 WP, inverter 500 VA, baterai 12V 200 AH, dan solar charge controller 50 A. PLTS dapat menghasilkan 160-watt selama 12 jam pemakaian pada kondisi cahaya matahari cerah dan dapat digunakan untuk

penerangan pada malam hari serta mengecas 6-unit HP pada siang hari. Ini meningkatkan fungsionalitas Pemandian Sumberingin dan memberikan manfaat bagi masyarakat sekitar. Dalam kegiatan PPM ini telah terpasang instalasi PLTS untuk penerangan sehingga pada malam hari lebih terang dan dapat digunakan untuk kegiatan.

Key word :

Solar Power Plant, Sumberingin Bath, Wringinsongo Village

Abstract :

Wringinsongo Village, one of the partner villages of the Community Service Program of the State Polytechnic of Malang, has tourism potential in the Sumberingin Bath. However, until now, the Sumberingin Bath location has no electricity, limiting its operational hours to only during the day. This also prevents the village government from organizing any activities at the location during the night due to the darkness. Therefore, the installation of a Solar Power Plant (PLTS) is needed to provide lighting and increase the functionality of the location. The objective of this activity is to install a PLTS installation in Sumberingin Bath, Wringinsongo Village, Tumpang, Malang Regency, to provide lighting during the night and increase the functionality of the location. The method used is Science and Technology Diffusion by producing a PLTS to provide lighting in the Sumberingin Bath location. This activity includes partner needs analysis, literature and field studies, PLTS installation design, material and tool collection, and equipment testing before installation. The results of this community service activity are the installation of a PLTS at the Sumberingin Bath location in Wringinsongo Village, Tumpang, Malang Regency. Its specifications include 2 built-in solar cell LED street lights @250 watts, 4 solar panels 400-watt peak (WP) @100 WP, a 500 VA inverter, a 12V 200 AH battery, and a 50 A solar charge controller. The PLTS can generate 160 watts for 12 hours of use under bright sunlight conditions and can be used for lighting during the night as well as charging 6 HP units during the day. This increases the functionality of the Sumberingin Bath and provides benefits to the surrounding community. In this community service activity, a PLTS installation has been installed to provide lighting so that the location can be used during the night.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Nurhadi, Wiharya, C., Rifa'i, M., Santoso. (2023). Pemasangan Instalasi PLTS di Pemandian Sumberingin Desa Wringinsongo Kec. Tumpang Kab. Malang. *Jurnal Abdi Insani*, 10(1), 580-587. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v10i1.793>

PENDAHULUAN

Perkembangan sektor pariwisata dewasa ini telah memberikan sumbangan yang cukup besar terhadap perkembangan perekonomian Indonesia. Indonesia memiliki banyak sekali potensi pariwisata bernuansa alam (Windarta et al., 2018). Menurut Badan Pusat Statistik, jumlah kunjungan wisatawan ke kabupaten Malang mengalami kenaikan dari tahun ke tahun (Badan Pusat Statistik Kota Malang, 2019). Dimana pengembangan kawasan wisata edukasi telah menjadi tren baru saat ini, dibuktikan dengan adanya beberapa pengembangan kawasan wisata edukasi seperti yang telah dilakukan (Ayu et al., 2018), (Tamrin, 2021) dan (Ciptayani et al., 2022). Pemandian Sumber Ringin merupakan salah satu obyek wisata yang terletak di wilayah Malang Timur, tepatnya berada di Dusun Sumber Ringin, Desa Wringinsongo, Kecamatan Tumpang, Kabupaten Malang (GalamediaLABS, 2013). Tentunya dalam perkembangan industri pariwisata hal ini tidak terlepas dari ketersediaan sarana dan prasarana. Salah satu fasilitas yang harus tersedia adalah listrik (Manuhutu et al., 2022). Masalahnya

hingga saat ini di lokasi Pemandian Sumberingin belum ada penerangan listrik sehingga jam operasi pemandian hanya terbatas di siang hari. Di perlukan adanya instalasi listrik yang akan digunakan sebagai sumber penerangan sehingga pemerintah desa dapat mengagendakan kegiatan wisata dan budaya di lokasi Pemandian Sumberingin di malam hari. Salah satu alternatif yang dapat diterapkan adalah inovasi pemanfaatan sel surya. Sel surya adalah perangkat yang dapat mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik dengan mengikuti prinsip photovoltaic (Rahman et al., 2021).

Tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini untuk memberikan penerangan pada malam hari dan meningkatkan fungsionalitas lokasi. Manfaat dari kegiatan ini adalah meningkatnya kualitas pelayanan di Pemandian Sumberingin, karena dapat memanfaatkan lokasi tersebut untuk kegiatan seperti acara keluarga, kegiatan olahraga, dan lain sebagainya.



Gambar 1. Akses masuk pemandian yang belum tersentuh instalasi penerangan a) akses jalan masuk, b) pintu pemandian, c) akses menuju kolam pemandian.

Harapan dari kegiatan ini adalah terciptanya lokasi wisata yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan, meningkatkan perekonomian local dan dapat menjadi inspirasi bagi masyarakat untuk memanfaatkan energi terbarukan dalam bentuk yang lain.

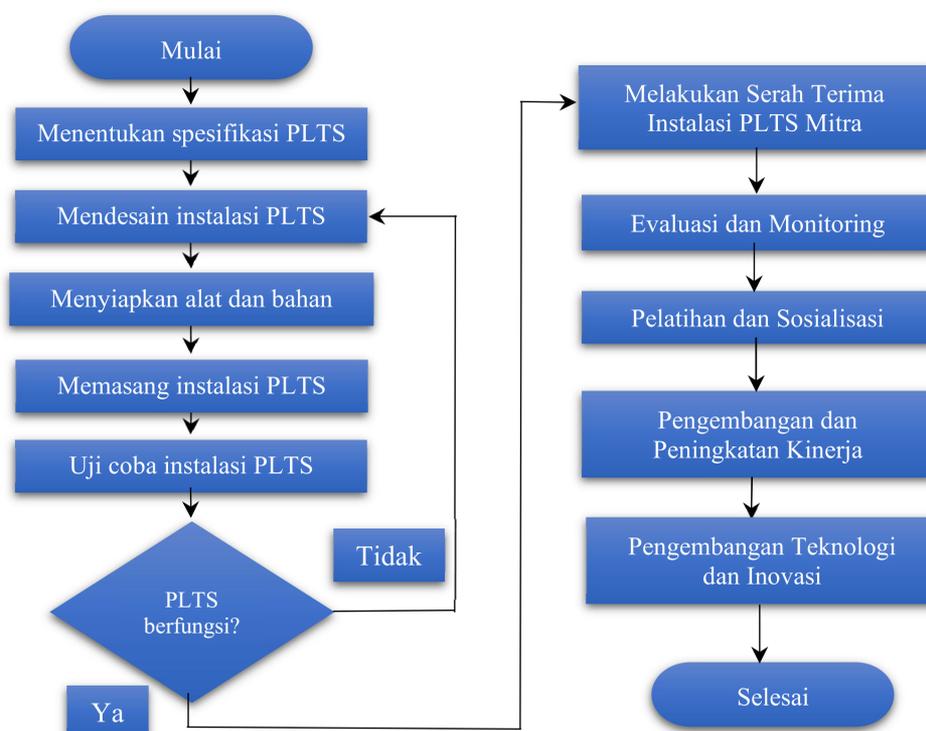
Letak pemandian berada di bawah tebing dengan dikelilingi oleh pohon-pohon besar. Setelah melewati pos penjualan tiket, pengunjung harus berjalan menuruni tangga untuk mencapai lokasi pemandian, Setelah melewati pintu masuk tersebut, barulah pengunjung akan sampai pada lokasi utama Pemandian Sumberingin yang padat pengunjung, utamanya pada Hari sabtu, Minggu dan hari libur. Suasana keramaian pemandian sumberingin sebagaimana Gambar 2.



Gambar 2. Suasana keramaian pemandian Sumberingin

METODE KEGIATAN

Metode pelaksanaan kegiatan PPM ini diuraikan dalam tahapan atau langkah-langkah yang ditempuh untuk memasang instalasi PLTS sebagai sumber listrik lampu penerangan di lokasi Pemandian Sumberingin di desa Wringinsongo Kec. Tumpang Kab. Malang. Tahapan tersebut dimulai dari menentukan spesifikasi instalasi PLTS, kemudian dilanjutkan dengan mendesain instalasi, menyiapkan alat dan bahan, memasang instalasi, melakukan pengujian, dan melakukan serah terima kepada mitra. Setelah itu, dilakukan evaluasi dan monitoring, pelatihan dan sosialisasi, pengembangan dan peningkatan kinerja, serta pengembangan teknologi dan inovasi. Tahapan pelaksanaan PPM disajikan dalam diagram alir Gambar 3.



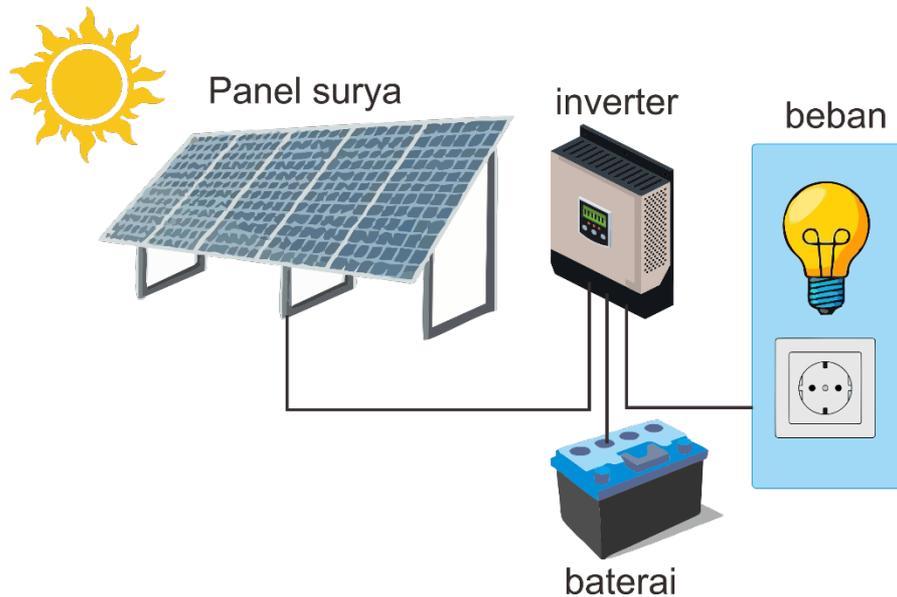
Gambar 3. Diagram alir pemasangan PLTS

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Menentukan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

PLTS Off-grid merupakan pembangkit listrik yang hanya mengandalkan matahari sebagai sumber energi yang dikonversikan melalui sel surya untuk menghasilkan energi listrik tanpa ada sumber energi listrik lainnya seperti jaringan PLN. PLTS Off-grid juga merupakan sistem pembangkit listrik yang tepat digunakan di daerah pedesaan atau terpencil yang belum terjangkau PLN, karena PLTS Off-Grid hanya memanfaatkan energi matahari yang gratis sebagai energi utama untuk menghasilkan listrik dan menggunakan baterai agar listrik (Latasya et al., 2019).

Menurut (Mauriraya et al., 2020) sistem PLTS terdiri dari modul fotovoltaik, solar charge controller atau inverter jaringan, baterai, inverter baterai, dan beberapa komponen pendukung lainnya. Ada beberapa jenis sistem PLTS, baik untuk sistem yang tersambung ke jaringan listrik PLN (on-grid) maupun sistem PLTS yang berdiri sendiri atau tidak terhubung ke jaringan listrik PLN (off-grid)



Gambar 4. Sistem PLTS Off-Grid stand alone

2. Mendesain instalasi PLTS

Pada kegiatan pengabdian ini direncanakan menggunakan sistem off-Grid dengan 4 buah panel surya berkapasitas 100WP/panel, dengan asumsi DOD (Depth of Discharge) baterai 80%, peak sun hour/PSH (Puncak sinaran matahari) rata-rata 4-5 jam per hari (Solargis, 2023) dan autonomy factor menggunakan asumsi 80%.

Perhitungan total kapasitas panel surya:

$$\begin{aligned} \text{Total kapasitas panel surya} &= \text{Jumlah panel} \times \text{Kapasitas panel} \\ &= 4 \times 100 \text{ WP} \\ &= 400 \text{ WP} \end{aligned}$$

Perhitungan ukuran inverter yang diperlukan:

$$\begin{aligned} \text{Ukuran inverter} &= \text{Total kapasitas panel surya} / 0,8 \\ \text{(dengan efisiensi 80\%)} &= 400 \text{ WP} / 0,8 \\ &= 500 \text{ VA} \end{aligned}$$

Perhitungan kapasitas baterai yang diperlukan:

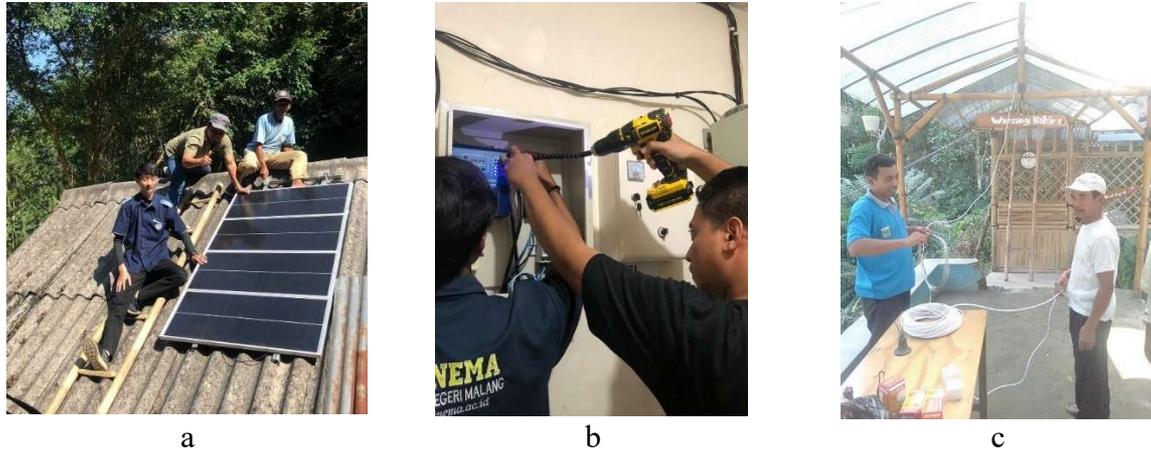
$$\begin{aligned} \text{Kapasitas baterai} &= (\text{Total kapasitas panel surya} \times \text{PSH} \times \text{Autonomy factor}) / (\text{Battery} \\ &\quad \text{voltage} \times \text{DOD}) \\ &= (400 \text{ WP} \times 5 \times 0,8) / (12 \text{ V} \times 0,8) = 166.6 \text{ Ah} \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas, diperlukan inverter dengan kapasitas 500 VA dan baterai dengan kapasitas minimal 166.6 Ah. Menurut (Bachtiar, 2006) umumnya baterai mempunyai kemampuan sampai 80%, Maka di pilihlah baterai dengan kapasitas 200 AH.

3. Hasil uji instalasi PLTS

Dalam kondisi PSH selama 5 jam per hari, maka total energi yang dihasilkan oleh panel surya adalah $400 \text{ Wp} \times 5 \text{ jam} = 2000 \text{ Wh}$ (watt hour) atau 2 kWh (kilowatt hour). Dalam kondisi DOD 80%, kapasitas baterai yang dapat digunakan adalah $80\% \times 12 \text{ V} \times 200 \text{ Ah} = 1920 \text{ Wh}$ (watt hour) atau 1,92 kWh (kilowatt hour). Sehingga dari total kapasitas baterai 2400 Wh, hanya 1920 Wh yang dapat digunakan untuk menyimpan daya listrik.

Kemampuan pembangkitan energi listrik dari sistem panel surya rata-rata perhari dalam kondisi cahaya matahari cerah yaitu 160 watt untuk 12 jam pemakaian (1920Wh). Pada malam hari PLTS dapat digunakan menyalakan 10 unit lampu penerangan @ 15 watt selama 12 jam/hari dan pada siang hari dapat digunakan untuk mengecharge 6 unit HP sekaligus.



a

b

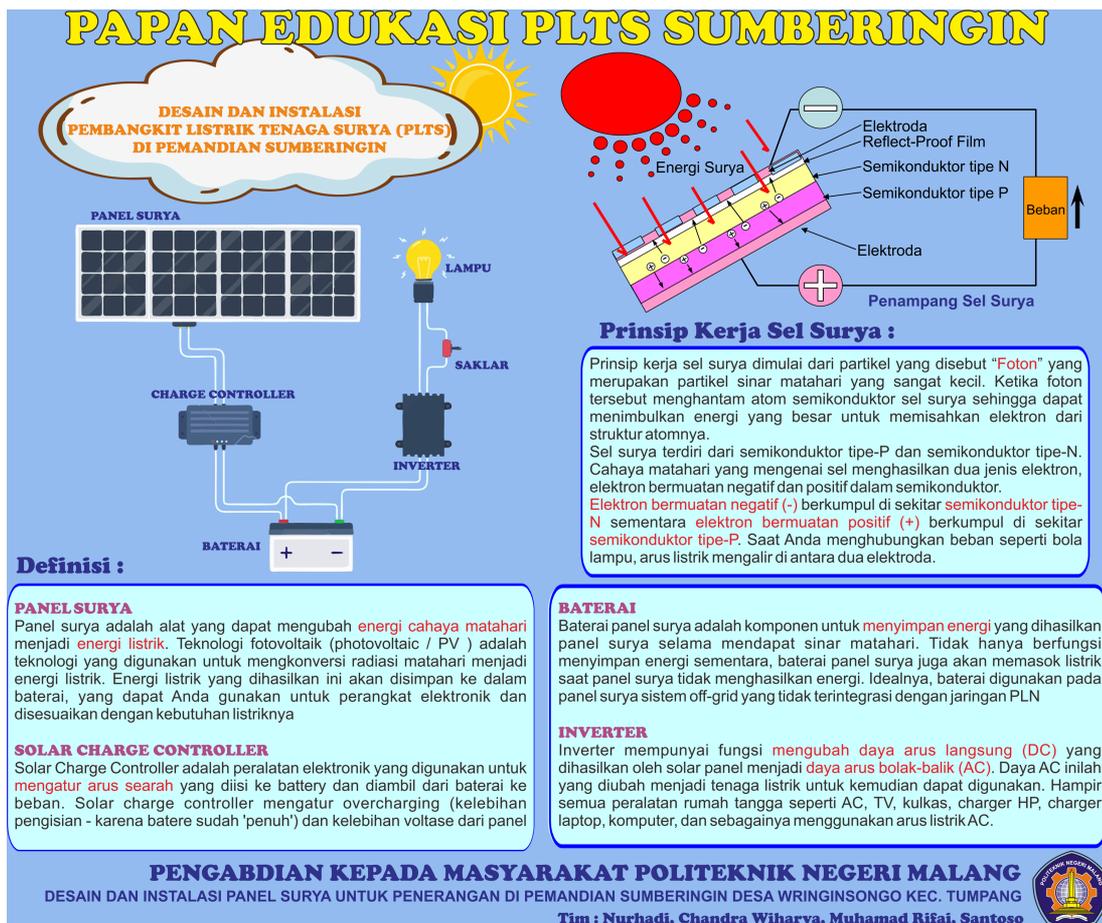
c

Gambar 5. Instalasi PLTS

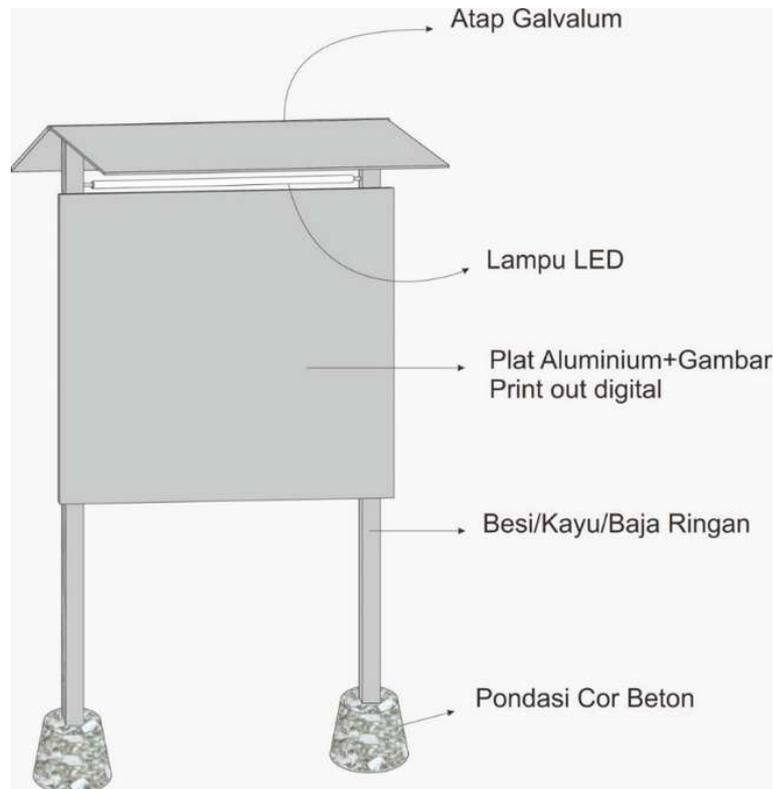
- a) pemasangan panel surya, b) instalasi panel controller dan inverter, c) instalasi penerangan gazebo

4. Mendesain Papan Informasi/Edukasi

Media informasi merupakan suatu alat bantu/wadah yang digunakan untuk menyampaikan informasi/pesan kepada khalayak (Maisyarah, 2021). Papan Informasi Destinasi wisata merupakan papan dengan media visual yang memberikan informasi arah tujuan terkait letak kawasan wisata. Papan Informasi memiliki fungsi penting sebagai media informasi (Ahmad et al., 2022).



Gambar 6. Desain tulisan papan edukasi PLTS



Gambar 7. Desain papan edukasi PLTS

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan Program Pengabdian Masyarakat (PPM) yang dilakukan di Desa Wringinsongo, Kecamatan Tumpang, Kabupaten Malang adalah memasang instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di lokasi Pemandian Sumberingin. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memberikan penerangan pada malam hari dan meningkatkan fungsionalitas lokasi. Metode yang digunakan adalah Difusi Ipteks dengan memproduksi PLTS. Hasil dari kegiatan ini adalah terpasangnya instalasi PLTS yang dapat menghasilkan 160-watt selama 12 jam pemakaian pada kondisi cahaya matahari cerah dan dapat digunakan untuk penerangan pada malam hari serta mengecas 6-unit HP pada siang hari. Instalasi PLTS ini meningkatkan fungsionalitas Pemandian Sumberingin dan memberikan manfaat bagi masyarakat sekitar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada UPT Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Polinema yang telah menyetujui pendanaan kegiatan melalui Dana DIPA Nomor: SP DIPA-023.18.2.677606/2022, Politeknik Negeri Malang.

Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Pemerintah Desa Wringinsongo yang telah menjadi mitra kegiatan dan juga perangkat desa serta warga setempat yang telah membantu pelaksanaan kegiatan pemasangan instalasi PLTS, sehingga kegiatan berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, J. R., Syirojulmunir, D., Firmansyah, A., Prasedya, E. S., & Rozi, T. (2022). Rancang Bangun Papan Informasi Destinasi Wisata sebagai Penunjuk Lokasi Wisatawan di Desa Tetebatu Selatan Kecamatan Sikur Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(1), 380–385. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jpmpi.v5i2.1578>
- Ayu, S. D. I., Desak, M. S. A. N., & Pendidikan Kesejahteraan Keluarga, J. (2018). Potensi Objek Wisata

- Edukasi Di Kabupaten Gianyar. *Dalam Jurnal Bosaparis: Pendidikan Kesejahteraan Keluarga*, 9(2).
- Bachtiar, M. (2006). Prosedur Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Perumahan (Solar Home System). *SMARTek – Jurnal Ilmiah Teknik Elektro dan Komputer*, 4(3), 36–42.
- Ciptayani, P. I., Wayan, N., Ayuni, D., Kariati, N. M., & Adiaksa, A. (2022). Optimalisasi Objek Wisata Edukasi di Dusun Petapan Kabupaten Klungkung. *Bhakti Persada Jurnal Aplikasi IPTEKS*, 8(1), 46–52. <https://doi.org/10.31940/bp.v8i1.46-52>
- Solargis. (2023). global solar atlas. <https://globalsolaratlas.info/map?c=-6.704599,113.305665,6&s=-8.170681,113.745118&m=site>. <https://globalsolaratlas.info/>
- Latasya, Z., & Sara, I. D. (2019). Analisis Rancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Off-grid Terpusat Dusun Ketubong Tunong Kecamatan Seunagan Timur Kabupaten Nagan Raya. 4(2), 1–14.
- Maisyarah, M. S. S. E. S. D. W. G. D. R. R. S. L. G. P. L. N. B. A. (2021). Dasar Media Komunikasi, Informasi, Edukasi (KIE) Kesehatan. (*J. Simarmata, Ed.*). Yayasan Kita Menulis.
- Badan Pusat Statistik Kota Malang. (2019). Jumlah Wisatawan Mancanegara dan Domestik yang Datang ke Kabupaten Malang Tahun 2010 - 2019. <https://malangkab.bps.go.id/statictable/2020/05/04/810/jumlah-wisatawan-mancanegara-dan-domestik-yang-datang-ke-kabupaten-malang-tahun-2010---2019.html>
- Manuhutu, A., Adolf, E., Manuputty, W., & Pattiapon, D. R. (2022). Penerapan Solar Cell (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) Untuk Pengembangan Obyek Wisata Desa Haria, Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal abdimas*, 4(1), 52–56. <https://doi.org/10.30645/.v1i1>
- Mauriraya, K. T., Afrianda, R., Fernandes, A., Makkulau, A., Sari, D. P., & Kurniasih, N. (2020). Edukasi Pemanfaatan PLTS untuk Penerangan Jalan Umum Di Desa Cilatak Kecamatan Ciomas Kabupaten Serang Banten. *TERANG*, 3(1), 92–99. <https://doi.org/10.33322/terang.v3i1.535>
- nGalamediaLABS. (2013, Oktober 8). Pemandian Sumber Ringin. <http://ngalam.id/>. <http://ngalam.id/read/3769/pemandian-wisata-sumber-ringin/>
- Rahman, R., Teknik, E. P., Kalimantan, I., & Banjarmasin, M. (2021). Analisis Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Offgrid Untuk Rumah Tinggal Di Kota Banjarbaru. *EEICT (Electric, Electronic, Instrumentation, Control, Telecommunication)*, 4(1), 1–7. <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/eeict>
- Tamrin, M. I., Berkelanjutan, P., Tahir, M. R., Liga, M., Sekolah, S., Pariwisata, T., & Sahabudin, M. A. (2021). Dari Sejarah Menuju Pengembangan Pariwisata Berkelanjutan : Studi Kasus Kampung Wisata Pancer. *JUMPA*, 8(1).
- Windarta, J., Purnaweni, H., Wardaya, A. Y., Bagaskoro, B., & Pratama, A. (2018). Diseminasi Teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Kawasan Pulau Cemara Sebagai Pulau Mandiri Energi. *Dalam Seminar Nasional Instrumentasi, Kontrol Dan Otomasi (SNIKO)*.