

# Penerapan Pompa Air Tenaga Surya Untuk Sarana Irigasi dan Edukasi Desa Wisata Widarapayung Wetan Cilacap

Supriyono<sup>1\*</sup>, Sugeng Dwi Riyanto<sup>2</sup>, Muhamad Yusuf<sup>3</sup>, Purwiyanto<sup>4</sup>, Vicky Prasetya<sup>5</sup>, Andesita Prihantara<sup>6</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Cilacap, Indonesia

<sup>4,5</sup>Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Cilacap, Indonesia

<sup>6</sup>Program Studi Teknik Informatika, Politeknik Negeri Cilacap, Indonesia

Email: <sup>1</sup>rxz.clcp@gmail.com, <sup>2</sup>sugengdr82@gmail.com, <sup>3</sup>muhamad.yusuf.1986@gmail.com,

<sup>4</sup>purwi\_1979@yahoo.com, <sup>5</sup>vickyprasetya@gmail.com, <sup>6</sup>andesitaprihantara@gmail.com

---

## INFORMASI ARTIKEL

### Data artikel:

Naskah masuk, 31 Juli 2023

Direvisi, 13 November 2023

Diterima, 11 Januari 2024

---

## ABSTRAK

**Abstract-** Widarapayung Wetan Village was designated as an innovation village by the Cilacap Regency Innovation Village Determination which is located in Binangun District, Cilacap Regency. The main potential of Widarapayung Wetan Village is in the tourism sector, such as Widarapayung Beach and the pioneering tourist village. The facilities that have been built and already exist in this pilot tourism village are an art performance stage, pavilion, gazebo, gamelan instruments, plantation land, and rice fields. One of the pioneering developments of tourist villages is the development of educational tourism. This community service activity applies appropriate technology by developing water pump technology for irrigating rice fields using solar energy. Apart from irrigating rice fields, this solar-powered water pump technology is also used for educational tourism at the Widarapayung Wetan tourism village pilot, especially in the field of utilizing new and renewable energy. The stages of work carried out included surveying the installation site, designing and manufacturing a solar water pump system, system installation at the installation site, operational trials of pumps, and operational training and pump maintenance. The result of this activity is a solar water pump system for irrigating rice fields with a capacity of 30 liters/minute.

### Kata Kunci:

Widarapayung Wetan

PLTS

Renewable Energy

Educational Tourism

**Abstrak-** Desa Widarapayung Wetan ditunjuk sebagai desa inovasi sesuai dengan Penetapan Desa Inovasi Kabupaten Cilacap yang terletak di Kecamatan Binangun, Kabupaten Cilacap. Potensi utama Desa Widarapayung Wetan ini adalah bidang pariwisata, seperti Pantai Widarapayung dan rintisan desa wisata. Fasilitas yang sudah dibangun dan sudah ada di rintisan desa wisata ini berupa panggung pertunjukan seni, pendopo, gazebo, perangkat gamelan, lahan perkebunan dan sawah. Salah satu pengembangan rintisan desa wisata yaitu pengembangan wisata edukasi. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menerapkan teknologi tepat guna dengan

mengembangkan teknologi pompa air untuk pengairan sawah menggunakan tenaga surya. Teknologi pompa air dengan tenaga surya ini selain untuk pengairan sawah juga digunakan untuk wisata edukasi di rintisan desa wisata Widarapayung Wetan, khususnya dibidang pemanfaatan energi baru dan terbarukan. Tahapan kerja yang dilakukan antara lain survei lokasi pemasangan, mendesain dan membuat sistem pompa air tenaga surya, instalasi sistem dilokasi pemasangan, uji coba operasional pompa dan pelatihan operasional serta perawatan pompa. Hasil dari kegiatan ini, berupa sistem pompa air tenaga surya untuk pengairan sawah dengan kapasitas 30 liter/menit.

---

***Korespondensi:***

**Supriyono**

Program Studi Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Cilacap  
Jl. Dr. Soetomo No.1 Karangcengis, Sidakarya Cilacap, Indonesia

---

## **1. PENDAHULUAN**

Desa Widarapayung Wetan merupakan salah satu Desa di Kecamatan Binangun, Kabupaten Cilacap. Bidang pariwisata dan pertanian merupakan penggerak utama ekonomi masyarakat Desa Widarapayung Wetan. Luas lahan sawah di Desa Widarapayung Wetan mencapai 154 Ha dengan luas sawah irigasi teknis 76 Ha, irigasi setengah teknis 52 Ha dan luas sawah tadah hujan 26 Ha (Cilacap, 2020). Lahan sawah memerlukan air sebagai kebutuhan utama produksi padi. Penyediaan air untuk sawah bisa menggunakan pengairan irigasi atau menggunakan pompa air. Air termasuk dalam komponen utama kegiatan pertanian. Kurangnya pasokan air mengakibatkan tanaman pertanian gagal panen (Zulfadli & Mulkan, 2019). Penyediaan air dengan sumur menggunakan pompa diesel membutuhkan biaya operasional yang besar untuk penyediaan bahan bakar. Kenaikan harga BBM berdampak pada keuangan petani (Magribi & Kunaifi, 2022). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk membantu petani dalam pengairan pertaniannya adalah pemanfaatan teknologi ramah lingkungan dan terbarukan yang berbiaya murah (Sinaga, Permata, Soedjarwanto, & Purwasih, 2021). Sistem pompa air tenaga surya terdiri dari panel surya, pompa air dan inverter (Primawan & Iswanjono, 2019).

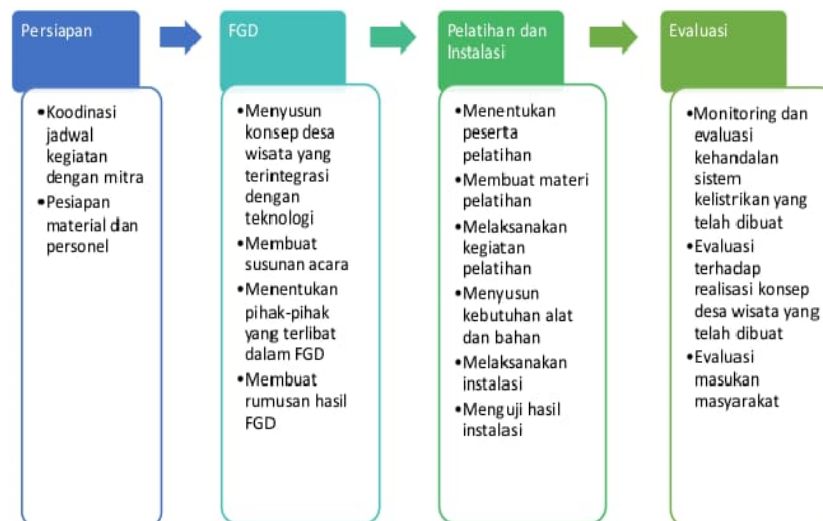
Selain kebutuhan air untuk persawahan Desa Widarapayung juga memerlukan pengembangan di bidang pariwisata. Objek wisata andalan Desa Widarapayung Wetan adalah Pantai Indah Widarapayung dan rintisan desa wisata. Rintisan desa wisata Widarapayung Wetan mulai dikembangkan sebagai alternatif objek wisata selain Pantai Indah Widarapayung. Pengembangan rintisan desa wisata antara lain dengan mengembangkan wisata budaya, seperti pembangunan gazebo dan panggung untuk pertunjukan seperti wayang dan gamelan. Pengembangan rintisan desa wisata ini juga menggandeng perguruan tinggi di wilayah Cilacap sebagai pendamping desa inovasi Kabupaten Cilacap. Penetapan Desa Inovasi sendiri ditetapkan oleh Bupati melalui Surat Keputusan Bupati Cilacap Nomor: 071/545/27/Tahun 2014 Tentang Penetapan Desa Inovasi Kabupaten Cilacap (Yusuf, et al., 2022). Kabupaten Cilacap telah menentukan prioritas lokasi pengabdian kepada masyarakat yang didalamnya terdapat 10 Desa Inovasi. Pada tahun 2021, melalui Surat Keputusan Bupati Cilacap Nomor : 070/160/37/Tahun 2021 Tentang Penetapan Perguruan Tinggi Pendamping Desa Inovasi di Kabupaten Cilacap. Dimana pada tahun 2021 Politeknik Negeri Cilacap kembali mendapatkan tanggungjawab dari BAPPEDA (Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah) Kab. Cilacap untuk memusatkan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di Desa Widarapayung Wetan, Kecamatan Binangun.

Melihat permasalahan dan potensi di Desa Widarapayung Wetan, pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dikembangkan sebuah teknologi tepat guna berupa pompa air tenaga surya. Selain sarana untuk menyediakan air untuk lahan persawahan, teknologi ini juga digunakan sebagai sarana wisata

edukasi di rintisan desa wisata Widarapayung Wetan. Pompa air tenaga surya ini diharapkan dapat mengedukasi warga dan pengunjung rintisan desa wisata tentang penggunaan energi baru terbarukan untuk bidang pertanian.

## 2. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) di desa wisata widarapayung wetan diawali dengan : 1) Penyusunan detail mengenai rencana kegiatan antara mitra pengabdian dengan tim pengabdian masyarakat Politeknik Negeri Cilacap ; 2) - Pelaksanaan FGD tentang konsep desa wisata budaya berkolaborasi dengan teknologi; 3) Pemasangan instalasi photovoltaic dan pompa air serta pelatihan operasionalnya; 4) Evaluasi kegiatan. Rincian dari alur kegiatan pengabdian pada Gambar 1 dapat dijelaskan sebagai berikut;



Gambar 1. Alur Pelaksanaan Kegiatan

### A. Tahap Persiapan

Tahap ini dilakukan dengan berkordinasi antara tim pengabdian dengan mitra pengabdian dalam hal ini dengan Desa Widarapayung Wetan sebagai pengelola rintisan desa wisata. Kordinasi yang dilakukan meliputi, jadwal pelaksanaan, tempat pelaksaan, perlengkapan dan personil yang dibutuhkan untuk kegiatan pengabdian ini.

### B. Focus Group Discussion (FGD)

Pada tahapan ini dilaksanakan FGD dengan perangkat Desa Widarapayung Wetan terkait dengan konsep Desa Wisata Widara Payung yang akan memanfaatkan energi surya untuk pengairan dan wisata edukasi pemanfaatan energi terbarukan, dengan tahapan sebagai berikut:

- 1) Menyusun rencana kegiatan dengan tim pengabdian
- 2) Menentukan waktu FGD dengan perangkat desa dan warga Widarapayung Wetan
- 3) Melaksanakan FGD di lokasi pemasangan pompa air dengan tenaga surya.
- 4) Membuat kesimpulan dan rekomendasi pelaksanaan kegiatan.

### C. Pemasangan Photovoltaic dan Pompa Air Serta Pelatihan Penggunaan

Rincian kegiatan pada tahap ini antara lain mendata komponen mendesain sistem pompa air tenaga surya, melakukan uji coba sistem, pembuatan sumur bor pada lokasi yang ditentukan, pemasangan sistem pompa air tenaga surya dilokasi yang telah ditentukan dan pelatihan operasional untuk warga calon operator sistem pompa air tenaga surya.

Materi pelatihan yang diberikan bagi calon operator atau teknisi pompa air tenaga surya antara lain;

- 1) Dasar-dasar di bidang kelistrikan
- 2) Penggunaan dari alat ukur listrik
- 3) Praktek Instalasi peralatan listrik dan PV
- 4) Pengujian dan *troubleshooting* instalasi

Komponen yang digunakan pada teknologi pompa air tenaga surya antara lain pompa air, panel surya, baterai, interverter, dan perlengkapan tandon dan pipa air. Panel surya berfungsi sebagai pengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik. Baterai sebagai menyimpan energi. Inverter digunakan untuk mengubah dari arus DC panel surya menjadi arus AC. Pompa air fungsinya untuk memindahkan air tanah ke permukaan. Perlengkapan pipa air berupa tandon, pipa, dan keran digunakan sebagai media distribusi air.

#### **D. Evaluasi**

Evaluasi yaitu refleksi dari keseluruhan kegiatan yang sudah dilakukan dengan diawali dari tahap persiapan, FGD dan pelatihan. Adanya evaluasi dapat mengetahui apa saja yang perlu diperbaiki dan diubah dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang sudah dilakukan. Oleh karena itu, pada tahun berikutnya diharapkan kegiatan yang sama dapat menjadi lebih baik lagi. Jenis Kegiatan yang perlu dievaluasi antara lain:

- 1) Monitoring dan evaluasi kehandalan sistem kelistrikan yang telah dibuat
- 2) Evaluasi terhadap realisasi konsep desa wisata yang telah dibuat
- 3) Evaluasi masukan masyarakat.

Beberapa aktifitas pada kegiatan evaluasi ini dapat dilakukan walaupun kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah selesai. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang telah direncanakan, maka perlu dukungan dari kedua belah pihak baik dari PNC maupun dari desa Widarapayung Wetan. Konsep desa wisata yang mengkolaborasikan budaya dan teknologi diharapkan dapat menarik para wisatawan baik dalam kota maupun luar kota. Kesuksesan desa wisata terletak pada daya Tarik masyarakat terhadap desa tersebut, khususnya sesuatu yang baru/unik atau berbeda dari desa wisata yang lainnya.

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kegiatan pengabdian yang sudah dilakukan di Desa Widarapayung Kabupaten Cilacap sudah berlangsung dan berjalan dengan baik. Beberapa kegiatan yang telah dilaksanakan desa Widarapayung Wetan mulai dari persiapan, pemasangan instalasi dan pengoperasian peralatan. Rangkaian aktifitas yang sudah dilaksanakan adalah sebagai berikut.

#### **A. Koordinasi dan FGD dengan Perangkat Desa Widarapayung Wetan**

Kordinasi dilakukan antara tim pengabdian dengan perangkat Desa Widarapayung dan masyarakat calon operator atau pengelola pompa air tenaga surya.



**Gambar 2.** Kegiatan Kordinasi Tim Pelaksana PkM dengan Perangkat Desa

Hasil kordinasi dan FGD antara lain;

- 1) Lokasi pemasangan pompa air tenaga surya berada di area sawah yang terletak disebelah rintisan desa wisata Widarapayung Wetan.



**Gambar 3.** Lokasi Pemasangan Pompa Air Tenaga Surya di Desa Widarapayung Wetan

- 2) Pemasangan pompa air melibatkan masyarakat sekitar khususnya dalam pembuatan sumur bor.



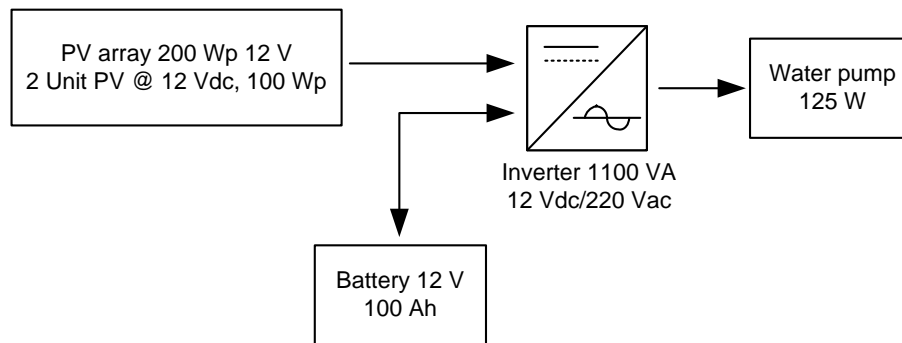
**Gambar 4.** Sumur Bor sebagai Sumber Air Sistem Pompa Air Tenaga Surya

- 3) Jadwal pelaksanaan instalasi dan pelatihan operasional dan perawatan sistem pompa air tenaga surya  
Instalasi PLTS dan pelatihan operasional serta perawatan sistem pompa air tenaga surya dilaksanakan pada tanggal 17 September 2023. Kegiatan ini melibatkan mahasiswa Prodi D3 Teknik Listrik yang membantu dalam kegiatan instalasi PLTS, serta beberapa warga Desa Widarapayung Wetan calon petugas operasional sistem pompa air tenaga surya sebagai peserta pelatihan.

## **B. Desain dan Ujicoba PLTS untuk Pompa Air**

Sistem pompa air tenaga surya dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan PLTS sebagai sumber energi listrik untuk mengoperasikan pompa air. PLTS yang digunakan adalah PLTS *off grid*. PLTS *off-grid* adalah pembangkit listrik yang berdiri sendiri/*stand alone* tidak terhubung ke jaringan listrik lainnya dan menggunakan media penyimpanan seperti baterai untuk menjaga ketersediaan

listrik ketika malam hari maupun ketika intensitas matahari menurun (Hasanah, Koerniawan, & Yuliansyah, 2018). Digram blok PLTS untuk sistem pompa air tenaga surya ini ditunjukkan pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar 5. Diagram Blok Sistem Pompa Air Tenaga Surya.

Komponen yang digunakan pada sistem tersebut antara lain;

1) Photovoltaic (PV)

Photovoltaic yang digunakan berupa photovoltaic polycrystalline yang termasuk tipe crystalline dengan kapasitas 100 Wp dan tegangan output 18 V. Tipe crystalline merupakan generasi pertama sel surya dan yang paling banyak digunakan oleh masyarakat. PV tipe crystalline terdiri dari jenis monocrystalline yang memiliki efisiensi rata-rata sebesar 19% dan jenis polycrystalline yang hanya memiliki efisiensi rata-rata sebesar 18% (Anggara & Saputra, 2023). Sistem ini menggunakan 2 buah photovoltaic yang dirangkai paralel.



Gambar 6. Photovoltaic 100 Wp

2) Inverter pure sine 1100 VA

Inverter berfungsi untuk mengubah listrik arus searah (DC) menjadi listrik arus bolak balik (AC) dengan besaran tegangan dan frekuensi yang dapat diatur (Mundus, Khwee, & Hiendro, 2019). Inverter dalam sistem pompa air tenaga surya ini, digunakan untuk mengubah listrik DC output dari PV menjadi listrik AC yang akan digunakan untuk menjalankan pompa air. Inverter yang digunakan merupakan inverter tipe *sine wave* yang memiliki kapasitas daya 1100 VA, dengan tegangan input 12 Vdc dan tegangan output 220 Vac serta frekuensi 50 Hz.



Gambar 7. Inverter 1100 VA pure sine



3) Baterai 100 Ah 12 V

Baterai adalah alat yang digunakan untuk menyimpan energi listrik dalam bentuk kimia kemudian diubah menjadi energi listrik (Nasution, 2021). Pada sistem ini baterai digunakan untuk menyimpan energi listrik output dari PV yang sudah diubah menjadi listrik DC, agar bisa digunakan untuk menjalankan pompa air pada saat malam hari atau pada saat intensitas cahaya matahari berkurang. Baterai yang digunakan pada sistem ini memiliki spesifikasi tegangan 12 V dan kapasitas 100Ah



**Gambar 8.** Baterai 100 Ah

4) Pompa air

Pompa air yang digunakan dalam sistem ini memiliki spesifikasi daya sebesar 125 watt dengan tegangan input 220 Vac. Sumber energi listrik untuk menjalankan pompa air berasal dari output PV yang sudah diubah menjadi listrik AC oleh inverter.



**Gambar 9.** Pompa Air

Uji coba instalasi sistem PLTS untuk pompa air dilakukan di kampus Politeknik Negeri Cilacap. Uji coba dilakukan untuk memastikan sistem PLTS dapat berfungsi dengan baik dan dapat menjalankan pompa air, sebelum dipasang di lokasi yang telah ditentukan.



**Gambar 10.** Uji Coba Instalasi PLTS

Masing-masing komponen PLTS dicek dengan mengukur input dan atau input-nya, mulai dari PV, inverter dan baterai untuk memastikan semua komponen berfungsi sesuai dengan spesifikasinya.



Gambar 11. Pengukuran Beban Listrik Sistem Pompa Air dengan Tenaga Surya

### C. Pemasangan Pompa Air Tenaga Surya

Pemasangan pompa air tenaga surya di Desa Widarapayung melibatkan tim pengabdian, mahasiswa dan calon pengelola atau operator pompa air tenaga surya. Langkah-langkah yang dilaksanakan dalam kegiatan pemasangan ini antara lain; pemasangan dudukan tandon air dan PLTS, instalasi PLTS serta pemasangan pipa-pipa air.



Gambar 12. Instalasi Pompa Air Tenaga Surya di Desa Widarapayung Wetan



#### D. Pelatihan dan Ujicoba Operasional Pompa Air Tenaga Surya

Uji coba operasional pompa air tenaga surya dilaksanakan setelah kegiatan instalasi. Ujicoba dilaksanakan untuk memastikan sistem pompa air tenaga surya bisa bekerja dengan baik.



Gambar 13. Uji Coba Operasional Pompa Air Tenaga Surya

Hasil uji coba pompa air tenaga surya ini didapatkan kapasitas pompa air sebesar 30 liter/menit. Setelah dipastikan bekerja dengan baik, tahap berikutnya adalah pelatihan operasional dan *maintenance*. Materi-materi yang disampaikan antara lain; teori dasar kelistrikan, pengukuran listrik, sistem PLTS dan *troubleshooting* pompa air. Pelatihan dilaksanakan langsung dilokasi pompa air tenaga surya dengan metode praktek langsung.



Gambar 14. Pelatihan Operasional dan Perawatan Pompa Air Tenaga Surya

Setelah pelaksanaan pelatihan, kemudian dilaksanakan acara penutupan dan serah terima sistem pompa air tenaga surya dari tim pengabdian kepada masyarakat Politeknik Negeri Cilacap kepada Desa Widarapyung Wetan.



Gambar 15. Penutupan Kegiatan Pengabdian di Desa Widarapyung Wetan

#### **4. KESIMPULAN**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan judul penerapan pompa air tenaga surya untuk sarana irigasi dan edukasi desa wisata Widarapayung Wetan Cilacap sudah dilaksanakan dan berjalan dengan baik. Sistem pompa air tenaga surya ini memiliki kapasitas 30 liter/menit dan dapat digunakan sebagai sarana irigasi serta sebagai sarana edukasi tentang pemanfaatan energi baru terbarukan di rintisan desa wisata Widarapayung Wetan.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima ditujukan kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Cilacap dan perangkat desa serta warga Desa Widarapayung wetan yang telah membantu dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anggara, M., & Saputra, W. (2023). Analisis Kinerja Sel Surya Monocrystalline dan Polycrystalline di Kabupaten Sumbawa NTB. *JURNAL FLYWHEEL*, 14(1), 7-12.
- Cilacap, B. P. (2020). *KECAMATAN BINANGUN DALAM ANGKA 2020*. Cilacap: Badan Pusat Statistik Kabupaten Cilacap.
- Hasanah, A. W., Koerniawan, T., & Yuliansyah, Y. (2018). KAJIAN KUALITAS DAYA LISTRIK PLTS SISTEM OFF-GRID DI STT-PL. *Jurnal Energi & Kelistrikan*, 10(2), 93-101.
- Magribi, H., & Kunaifi, K. (2022). Merancang Pompa Air Tenaga Surya pada Perkebunan Semangka. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 7(3), 804-805.
- Mundus, R., Khwee, K. H., & Hiendro, A. (2019). RANCANG BANGUN INVERTER DENGAN MENGGUNAKAN SUMBER BATERAI DC 12V. *Journal of Electrical Engineering, Energy, and Information Technology*, 2(1).
- Nasution, M. (2021). Karakteristik Baterai Sebagai Penyimpan Energi Listrik Secara Spesifik. *Journal of Electrical Technology*, 6(1), 35-40.
- Primawan, A., & Iswanjono, I. (2019). SISTEM POMPA AIR TENAGA SURYA: PEMANFAATAN ENERGI SURYA UNTUK PENYEDIAAN AIR BERSIH DUSUN KARANG, GUNUNG KIDUL. *Abdimas Altruus : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 38-43.
- Sinaga, H. H., Permata, D., Soedjarwanto, N., & Purwasih, N. (2021). POMPA AIR TENAGA SURYA UNTUK IRIGASI PERSAWAHAN BAGI MASYARAKAT DESA KARANG REJO, PESAWARAN, LAMPUNG. *Wikrama Parahita: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 22-26.
- Yusuf, M., Riyanto, S. D., Purwiyanto, P., Supriyono, S., Prasetya, V., Pujono, P., . . . Musyafiq, A. A. (2022). PENERAPAN PHOTOVOLTAIC (PV) SEBAGAI ENERGI LISTRIK ALTERNATIF PADA RINTISAN DESA WISATA WIDARAPAYUNG WETAN CILACAP. *Logista*, 6(1), 36-44.
- Zulfadli, T., & Mulkan, A. (2019). Studi kelayakan energi matahari – angin (hybrid) sebagai sumber daya pompa air untuk sistem pengairan di kawasan Aceh Besar. *Jurnal Polimesin*, 17(2), 61-66.