

## PENINGKATAN PENGETAHUAN MASYARAKAT DALAM MERANCANG PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA SKALA RUMAH SEDERHANA

Refpo Rahman<sup>1\*</sup>, Heriansyah<sup>1</sup>, Ahmad Syarkowi<sup>2</sup>, Ridha Rizki Novanda<sup>3</sup>,  
Umi Salamah<sup>4</sup>, Helfi Eka Saputra<sup>4</sup>

<sup>1</sup>D3 Laboratorium Sains, Universitas Bengkulu, Indonesia

<sup>2</sup>Pendidikan Fisika, Universitas Bengkulu, Indonesia

<sup>3</sup>Agribisnis, Universitas Bengkulu, Indonesia

<sup>4</sup>Agroteknologi, Universitas Bengkulu, Indonesia

[refporahman@unib.ac.id](mailto:refporahman@unib.ac.id), [heriansyah@unib.ac.id](mailto:heriansyah@unib.ac.id), [ahmadsyarkowi@unib.ac.id](mailto:ahmadsyarkowi@unib.ac.id), [rrizkin@unib.ac.id](mailto:rrizkin@unib.ac.id),

[umisalamah@unib.ac.id](mailto:umisalamah@unib.ac.id), [hesaputra@unib.ac.id](mailto:hesaputra@unib.ac.id)

---

### ABSTRAK

---

**Abstrak:** Desa Rindu Hati memiliki indeks GHI (*Global Horizontal Irradiation*) sebesar 4,54 KWh/m<sup>2</sup> yang cukup potensial menerapkan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Permasalahan yang sering dialami masyarakat desa yaitu saat terjadi mati lampu menyebabkan aktivitas masyarakat terganggu pada malam hari serta tidak adanya lampu *emergency* yang dapat menerangi jalan jika pemadaman listriknya cukup lama. Sehingga, perlu upaya untuk memecahkan permasalahan tersebut dengan memanfaatkan potensi desa yang memiliki kelimpahan sumber cahaya matahari dengan cara mengubah cahaya matahari menjadi energi listrik. Pelaksanaan kegiatan pengabdian berbasis IPTEKS ini dilakukan pada kelompok masyarakat sadar wisata (Pokdarwis) Desa Rindu Hati, Kabupaten Bengkulu Tengah, Provinsi Bengkulu. Kegiatan ini dilakukan melalui beberapa tahapan antara lain survey lokasi, studi literatur, pelaksanaan sosialisasi dan evaluasi (analisis kuisioner). Hasil post-test yang disebar kepada masyarakat memperlihatkan bahwa hampir 100% masyarakat memiliki minat yang tinggi dan ingin mengaplikasikan perancangan PLTS skala rumah sederhana dilingkungan mereka.

**Kata Kunci:** PLTS; Rindu Hati; GHI; Bengkulu

**Abstract:** Rindu Hati Village has a GHI (*Global Horizontal Irradiation*) index of 4.54 KWh/m<sup>2</sup> which is quite potential to implement solar power generation. Problems that are often experienced by the community when there is a blackout cause people's activities to be disrupted at night and there are no emergency lights that can illuminate the road if the power outage is long enough. Thus, efforts are needed to solve these problems by utilizing the potential of villages that have an abundance of sunlight sources by converting sunlight into electrical energy. The implementation of this science and technology-based service activity was carried out at the pokdarwis of Rindu Hati village, Central Bengkulu Regency, Bengkulu Province. Early activities are carried out through several stages, including site surveys, literature studies, implementation of socialization and evaluation (questionnaire analysis). The results of the post-test that were distributed to the community showed that almost 100% of the people had a high interest and wanted to apply the design of a simple house-scale solar power generation in their environment.

**Keywords:** PLTS; Rindu Hati; GHI; Bengkulu.



#### Article History:

Received: 11-11-2021

Revised : 20-11-2021

Accepted: 21-11-2021

Online : 05-12-2021



This is an open access article under the  
CC-BY-SA license

## A. LATAR BELAKANG

Listrik sudah menjadi kebutuhan primer masyarakat dan hampir seluruh kegiatan masyarakat membutuhkan energi listrik. Kebutuhan tenaga listrik di Indonesia dari tahun ke tahun semakin meningkat sejalan dengan peningkatan perkembangan industri (Sukandarrumidi et al., 2018). Aktivitas penggunaan listrik yang besar menyebabkan perlunya sumber energi alternatif yang bisa menggantikan energi listrik yang sudah ada dan sumbernya ramah lingkungan. Sumber energi matahari berlimpah menjadi perhatian sebagai sumber energi listrik alternatif (Hidayat et al., 2017). Penerapan teknologi sel surya atau fotovoltaik dapat digunakan untuk mengkonversi cahaya atau sinar matahari menjadi listrik yang dapat bermanfaat bagi masyarakat sekitar (Ramadhan et al., 2016).

Berdasarkan data Litbag ESDM bahwa Indonesia memiliki potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang cukup besar, yaitu sekitar 32,5 Gigawatt (GW) dan yang termanfaatkan sebesar 31,32 Megawatt Peak (MWp) atau 0096% dari sumber daya yang ada. Hingga bulan Mei 2021, PLTS Atap tercatat digunakan oleh 3.781 pelanggan. PLTS yang diperuntukkan pengguna/ masyarakat dibagi menjadi dua yaitu PLTS terpusat dan PLTS tersebar. PLTS terpusat adalah pemanfaatan sumber cahaya matahari menjadi energi listrik yang disalurkan kepada pemakai melalui jaringan listrik. Sedangkan, PLTS tersebar adalah pemanfaatan sumber cahaya matahari menjadi energi listrik yang disalurkan langsung ke instalasi pemakai (Kementerian ESDM, 2018).

Bengkulu tengah merupakan salah satu wilayah di Propinsi Bengkulu dengan suhu udara yang cukup tinggi. Rata-rata suhu pertahunnya sekitar 27.10C dan suhu tertingginya mencapai 32°C. Berdasarkan data yang diperoleh dari Global solar Atlas bahwa Desa Rindu Hati memiliki indeks GHI (*Global Horizontal Irradiation*) sebesar 4,54 KWh/m<sup>2</sup> yang terpaut tidak jauh dari GHI (4,99 KWh/m<sup>2</sup>) milik Desa Wineru, Kabupaten Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara yang sudah memiliki 64.620 panel surya. Keadaan ini menjadikan Bengkulu Tengah khususnya desa Rindu Hati memiliki potensi yang sangat besar untuk mengembangkan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) sebagai energi alternatif pengganti PLN.

Data ini menunjukkan bahwa Desa Rindu Hati merupakan wilayah sangat tepat untuk menerapkan pembangkit listrik tenaga surya skala rumah sederhana. PLTS skala rumah sederhana dapat dijadikan rumah percontohan dalam menyelesaikan pemaslah krisis energi listrik (Rumbayan et al., 2018). Kegiatan pengabdian pelatihan pemanfaatan panel surya telah banyak dilakukan seperti pemanfaatan lampu jalan (Tumbelaka et al., 2017), pasokan listrik bagi pedagang (Parera et al., 2019), pompa air tenaga surya (Sinaga et al., 2021) dan prototype PLTS untuk pembelajaran (Hadiningrat et al., 2020). Sedangkan, penelitian yang menggunakan panel surya seperti rancang bangun pakan otomatis (Derman et al., 2019),

penerapan teknologi sonic bloom (Kadarisman et al., 2020), panel surya sebagai sistem atap otomatis (Julisman et al., 2017) dan masih banyak lainnya.

Dari hasil wawancara yang dilakukan tim dengan kepala desa Rindu Hati, mati lampu sering terjadi di daerah tersebut dan tidak adanya sumber energi alternatif yang dapat digunakan jika terjadi mati lampu dalam waktu yang lama. Akibatnya, desa terlihat sangat gelap pada malam hari dan kegiatan masyarakat terganggu untuk sementara waktu. Kades juga menyampaikan bahwa desa telah menganggarkan pengadaan panel surya, tetapi masih belum terwujud untuk tahun ini. Permasalahan lainnya juga belum adanya sumber daya manusia (SDM) yang bisa memanfaatkan potensi yang ada terutama di wilayah desa Rindu Hati. Karena keterbatasan pendidikan atau keterbatasan pengetahuan dalam merancang PLTS.

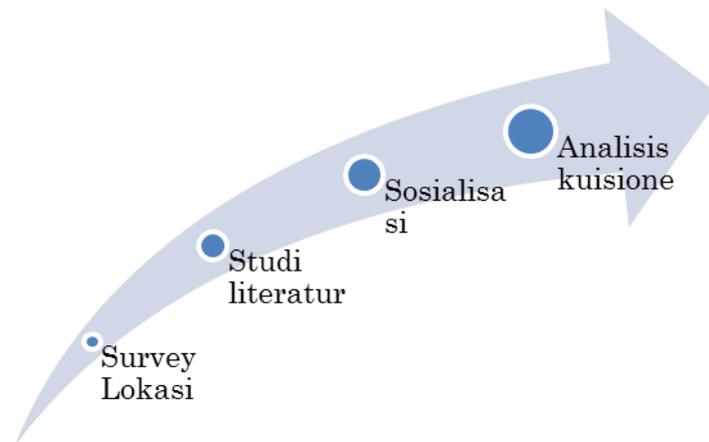
Desa yang dinobatkan menjadi desa wisata di Propinsi Bengkulu dan juga menjadi desa binaan Universitas Bengkulu terus berupaya untuk meningkatkan potensi wisata dengan adanya *camping ground* di sekitar desa. Hal ini juga membutuhkan penerangan di malam hari serta menjadi sumber listrik alternatif yang bisa dimanfaatkan wisatawan. Sehingga, perancangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) ini menjadi teknologi yang sangat potensial untuk diterapkan sebagai PLTS percontohan dan listrik *emergency* di sekitar wisata.

Guna meningkatkan pemanfaatan sumber energi matahari yang ada di Bengkulu Tengah khususnya Desa Rindu Hati. Tim pengabdian berinisiasi untuk meningkatkan SDM masyarakat desa khususnya kelompok sadar wisata (Pokdarwis) dengan melakukan pelatihan perancangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) skala rumah sederhana. Pelatihan panel surya sudah beberapa kali dilakukan di desa yang memiliki potensi sumber cahaya matahari yang cukup. Penerapan pembangkit listrik tenaga surya skala rumah sederhana di desa Lahopang Kab. Sitaro Sulawesi Utara memperlihatkan antusias masyarakat dan menjadi solusi permasalahan krisis energi listrik. Rancang bangun instalasi teknologi PLTS meningkatkan pemahaman dan keterampilan masyarakat sebagai cara penghematan energi listrik pada masyarakat pesisir kepulauan (Rumbayan et al., 2018). Pelatihan PLTS di desa Muara Kilis Kab. Tebo Jambi meningkatkan kemampuan warga dalam melakukan instalasi sendiri dan dapat menganalisa kebutuhan listrik yang akan digunakan (Prabowo et al., 2020).

## **B. METODE PELAKSANAAN**

Khalayak sasaran pada kegiatan pengabdian berbasis IPTEKS ini dilakukan di desa binaan Universitas Bengkulu yaitu kelompok masyarakat sadar wisata (Pokdarwis) desa Rindu Hati, Kabupaten

Bengkulu, Provinsi Bengkulu. Tahap pelaksanaan kegiatan PPM dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



**Gambar 1.** Tahapan pelaksanaan kegiatan PPM

### 1. Survey Lokasi

Survey lokasi dilakukan untuk mengetahui kondisi masyarakat mitra dan permasalahan yang dihadapi masyarakat. Pada survey ini juga akan melakukan wawancara dengan perangkat desa mengenai kondisi desa, dan SDM yang dimiliki desa. Observasi langsung di beberapa titik sekitar perumahan dan lokasi wisata *camping ground* yang dimiliki Desa untuk mendapatkan gambaran penerapan PLTS. Luaran yang dihasilkan terjalannya kerjasama antara stim pengabdian dengan mitra tujuan.

### 2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan referensi dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi masyarakat desa berdasarkan hasil survey. Serta tambahan informasi dari hasil penelitian dan pengabdian untuk memberikan solusi tentang permasalahan yang dihadapi masyarakat. Potensi radiasi matahari desa Rindu Hati dapat diperoleh menggunakan global solar atlas untuk mengetahui *direct normal irradiation* (GHI). Hasilnya dapat diinformasikan pada saat pelaksanaan sosialisasi dengan Pokdarwis.

### 3. Sosialisasi

Tahap ini, memberikan pelatihan dan pengetahuan kepada masyarakat tentang potensi sumber energi cahaya matahari menjadi energi listrik. Serta melakukan demonstrasi kepada masyarakat dalam merancang PLTS skala rumah sederhana sebagai lampu alternatif dalam memecahkan permasalahan mati lampu yang sering terjadi.

### 4. Analisis Kuisisioner

Pada tahap ini, masyarakat diberikan kuisisioner yang berisikan daftar pertanyaan sebelum dan sesudah dilaksanakannya sosialisasi. Kuisisioner yang diberikan dalam bentuk pre-test dan post-test.

Kuisisioner ini sebagai bahan evaluasi mengetahui tingkat pemahaman masyarakat tentang panel surya.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Tahap Persiapan (Survey Lokasi)

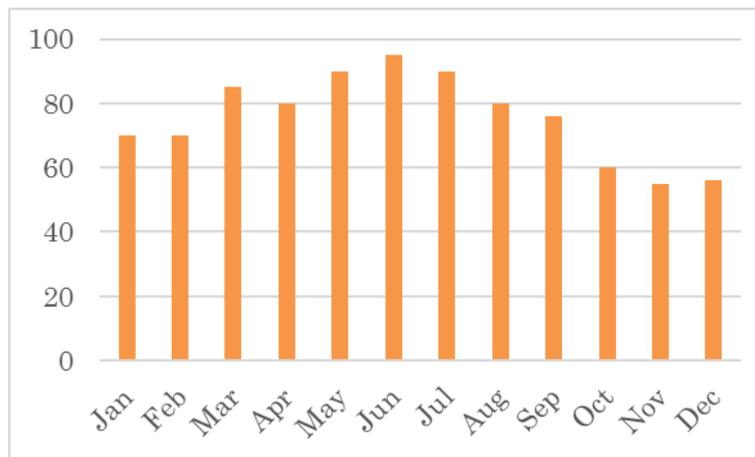
Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PPM) dilakukan dari bulan Juli-Oktober 2021. Kegiatan ini diawali dengan melakukan survey di bulan Juli 2021 dengan perangkat desa. Metode yang dilakukan dengan cara wawancara dan observasi langsung serta memberikan gambaran rencana kegiatan yang akan dilaksanakan dengan perangkat desa dan meminta sasaran masyarakat kelompok sadar wisata (Pokdarwis) untuk dilatih. Hasil dari survey ini adanya kesepakatan kerjasama antara mitra dan tim pengabdian untuk melaksanakan kegiatan PPM di desa Rindu Hati.

Dari hasil ini juga diketahui bahwa di daerah ini sering mengalami mati lampu, akibatnya keadaan desa sangat gelap karena tidak ada penerangan *emergency*. Seperti halnya kegiatan pengabdian Tumbelaka dkk (2017) bahwa pemanfaatan panel surya dapat menciptakan kemandirian masyarakat dalam memanfaatkan panel surya sebagai tenaga listrik lampu penerangan jalan. Dan juga menjadi sumber energi alternatif yang dinikmati masyarakat desa/ mitra (Randis dkk, 2019).

### 2. Tahap Studi Literatur

Setelah tercapainya kesepakatan dan menemukan permasalahan yang dihadapi masyarakat dari hasil wawancara dan observasi. Tim pengabdian mengumpulkan informasi dari referensi-referensi yang terpercaya untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi masyarakat desa dengan merancang pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) skala rumah sederhana. PLTS ini memiliki keuntungan jangka panjang dan mendukung listrik mandiri tanpa bergantung dengan PLN (Harahap, 2019). Dan dapat digunakan masyarakat sebagai PLTS percontohan dan edukasi masyarakat di sekitar lokasi wisata. Selanjutnya, untuk mendukung data informasi yang diberikan kepada masyarakat, tim pengabdian melakukan analisis DNI untuk memberikan gambaran pada masyarakat tentang potensi penerapan panel surya di desa Rindu Hati.

Hasilnya sangat menjanjikan dengan radiasi matahari sebesar 956 KWh/m<sup>2</sup> per tahun. Rata-rata nya perbulan sebesar 79,67 KWh/m<sup>2</sup>. Hasil radiasi matahari di desa Rindu Hati dapat dilihat pada gambar 2. Berdasarkan hasil penelitian (Firman et al., 2017) bahwa radiasi yang besar dapat meningkatkan daya yang dihasilkan dari panel surya. Peluang daya listrik terbesar yang dihasilkan panel surya disekitaran bulan Maret hingga bulan September seperti pada Gambar 2 berikut.



**Gambar 2.** Rata-Rata Radiasi Matahari (kWh/m<sup>2</sup>) Perbulan

### 3. Tahap Sosialisasi

Tahap selanjutnya, pelaksanaan kegiatan sosialisasi di desa Rindu hati yang dilaksanakan pada tanggal 31 Oktober 2021 dengan kelompok masyarakat sadar wisata (pokdarwis) di desa Rindu Hati. Adapun alat yang disiapkan dalam kegiatan sosialisasi ini antara lain: Panel surya 100 Wp, Baterai 12 v 70 Ah, solar charge controller, inverter DC-AC, lampu dan kabel-kabel. Alat ini nantinya di rangkai dan diinstalasi dengan memperhatikan kutup positif dan negatif kabel demi keamanan (Prabowo et al., 2020). Dihadapan masyarakat, tim pengabdian memberikan gambaran tentang keuntungan menerapkan panel surya di rumah yaitu menghemat listrik dalam jangka waktu yang lama. Dengan waktu penyinaran matahari selamat 5 jam sehari dapat menghasilkan daya sebesar 500 watt yang cukup untuk menghidupkan beberapa lampu yang ada di rumah. Perakitan PLTS di depan masyarakat untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam merancang PLTS skala rumah sendiri. Kegiatan sosialisasi dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



**Gambar 3.** Kegiatan Sosialisasi Dengan Pokdarwis Pengenalan Panel Surya

### 4. Tahap Evaluasi Kuisisioner

Untuk mengetahui pengetahuan awal masyarakat tentang panel surya, masyarakat diberikan soal pretest yang terdiri dari 5 pertanyaan. Hasilnya masyarakat sudah mengetahui teknologi panel surya serta manfaatnya tetapi belum dapat mengaplikasikannya. Dari hasil ini juga terlihat bahwa masyarakat memiliki minat yang tinggi untuk

mempelajari dan mempelajari lebih lanjut. Pengetahuan awal dari pretest ini dijadikan rujukan untuk menyampaikan materi tentang panel surya. Terlihat masyarakat memiliki rasa ingin tahu yang tinggi untuk bertanya dan adanya diskusi yang menarik antara masyarakat dan tim pengabdian. Kemudian, tim pengabdian melakukan evaluasi terhadap pengetahuan masyarakat setelah mengikuti kegiatan sosialisasi dengan diberikan soal post-test. Hasilnya, peningkatan pengetahuan masyarakat meningkat secara signifikan sekitar 90% ingin menerapkan panel surya di kediaman mereka.

Terakhir, kegiatan ini ditutup dengan serah terima alat pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) skala rumah sederhana dengan perangkat desa. Harapannya, dengan diberikannya aplikasi PLTS skala rumah sederhana di desa Rindu Hati dapat bermanfaat sebagai sumber listrik alternatif jika seandainya terjadi gangguan atau mati lampu disekitar lokasi wisata.

#### **D. SIMPULAN DAN SARAN**

Pengabdian kepada masyarakat berbasis IPTEKS telah dilakukan di desa Rindu Hati. Desa Rindu Hati menjadi desa binaan Universitas Bengkulu dan telah menjadi desa wisata di Provinsi Bengkulu. Solusi permasalahan yang dihadapi masyarakat dengan memberikan edukasi perancangan pembangkit listrik tenaga surya untuk dapat dijadikan percontohan masyarakat dalam menghadapi permasalahan mati lampu dan menambahkan titik penerangan lampu jalan disekitar wisata. Hasil kegiatan ini memperlihatkan 100% peserta memiliki keinginan dan antusias yang tinggi untuk dapat menerapkan PLTS serta meningkatnya pengetahuan masyarakat dalam memanfaatkan potensi sumber cahaya matahari dengan merancang PLTS skala rumah sederhana.

Saran dari kegiatan pengabdian ini selanjutnya dapat dijadikan rujukan untuk pengembangan desa yang berpotensi membangun pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) serta dapat memenuhi kebutuhan listrik di lokasi yang membutuhkan.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Pengabdian Pada Masyarakat (LPPM) Universitas Bengkulu yang telah mendanai kegiatan pengabdian ini dalam skema pengabdian berbasis IPTEKS dengan No Kontrak 2056/UN30.15/AM/2021. Sehingga, kegiatan ini terlaksana dengan baik. Tim penulis juga berterima kasih kepada desa Rindu Hati atas kerjasamanya terlaksananya kegiatan dengan baik.

#### **DAFTAR RUJUKAN**

Derman, Destyningtias, B., & Suprasetyo, A. (2019). Rancang Bangun Pakan Ikan Otomatis Tenaga Surya Berbasis Programmable Logic Controller. *Jurnal*

- Pengembangan Rekayasa Dan Teknologi*, 14(2), 55.  
<https://doi.org/10.26623/jprt.v14i2.1228>
- Firman, M., Herlina, F., & Sidiq, A. (2017). *Analisa Radiasi Panel Surya Terhadap Daya Yang dihasilkan untuk Penerangan Bagian Luar Masjid Miftahul Jannah di desa Benua Tengah Kecamatan Takisung*. 02(02), 98–102.
- Hadiningrat, M. S., Ardiansyah, R., & Rofiq, E. A. (2020). Edukasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Buatan “ Integrated Solar Panel - Sensitized Solar Cell ” Bagi Madrasah Aliyah Nu Lekok Dan Masyarakat Dusun Semongkrong, Pasinan, Pasuruan. *Abdimas Berdaya: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(02), 92–98.
- Harahap, P. (2019). Implementasi Karakteristik Arus Dan Tegangan Plts Terhadap Peralatan Trainer Energi Baru Terbarukan. *Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU*, 2(1), 152–157.
- Hidayat, R., Zuraidah, Z., Fadil, J., Firdaus, M., Mursalin, M., Ridwan, M., & Rizki, M. (2017). Modul Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Aplikasi Beban Rendah (600 W). *Jurnal INTEKNA: Informasi Teknik Dan Niaga*, 17(1), 29–36. <https://doi.org/10.31961/intekna.v17i1.490>
- Julisman, A., Sara, I. D., & Siregar, R. H. (2017). Prototipe Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Pada Sistem Otomasi Stadion Bola. *Kitekro*, 2(1), 35–42.
- Kadarisman, N., Sulistiani, F. A., Dwandaru, W. S. B., Wisnuwijaya, R. I., & Sugiarto, A. (2020). Audio Bio Harmonic With Wt5001 Smartchipusing Solar Cell. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, 16(2), 71. <https://doi.org/10.12962/j24604682.v16i2.3750>
- Kementerian ESDM. (2018). *Permen ESDM No. 12 Thn. 2018 Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 39 Tahun 2017 Tentang Pelaksanaan Kegiatan Fisik Pemanfaatan Energi Baru dan Energi Terbarukan Serta Konservasi Energi*.
- Parera, L. M., Tupalessy, J., & Kastnaja, R. (2019). Pengembangan Listrik Tenaga Surya bagi Pedagang Kuliner. *CARADDE: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 46–52. <https://doi.org/10.31960/caradde.v2i1.127>
- Prabowo, Y., Broto, S., P. Utama, G., Gata, G., & Yuliazmi, Y. (2020). Pengenalan dan Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Desa Muara Kilis Kabupaten Tebo Jambi. *Abdimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Merdeka Malang*, 5(1), 70–78. <https://doi.org/10.26905/abdimas.v5i1.3555>
- Ramadhan, A. I., Diniardi, E., & Mukti, S. H. (2016). Analisis Desain Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 50 WP. *Teknik*, 37(2), 59–63. <https://doi.org/10.14710/teknik.v37n2.9011>
- Rumbayan, M., Tangkuman, S., & Sompie, S. R. . (2018). Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Skala Rumah Sederhana di Desa Lahopang Kabupaten Sitiro Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Ethos*, 6(1), 52–61.
- Sinaga, H. H., Permata, D., Soedjarwanto, N., & Purwasih, N. (2021). *Pompa Air Tenaga Surya Untuk Irigasi Per- Masyarakat Desa*.
- Sukandarrumidi, Kotta, H. Z., & Wintolo, D. (2018). *Energi Terbarukan Konsep Dasar Menuju Kemandirian Energi*. Gadjah Mada University Press.
- Tumbelaka, B., Taufik, M., Novita, D., & Wibawa, B. M. (2017). Membangun Kemandirian Masyarakat dalam Memanfaatkan Energi Surya Sebagai Tenaga Listrik untuk Lampu Penerangan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(6), 384–386.