

## **PENERAPAN TEKNOLOGI PANEL SURYA UNTUK PENERANGAN JALAN DAN TEMPAT WUDHU DI MUSALA DA'WATUL KHAIR KOTA BANJARBARU**

**Lauhil Mahfudz Hayusman<sup>1\*</sup>, Noor Saputera<sup>2</sup>, Muhammad Ali Watoni<sup>3</sup>, Rully Rezki Saputra<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Banjarmasin

\*Email Korespondensi: [hayusman@poliban.ac.id](mailto:hayusman@poliban.ac.id)

*Submitted* : 19 September 2021; *Revision* : 24 September 2021; *Accepted* : 2 Oktober 2021

### **ABSTRAK**

Musala Da'watul Khair adalah salah satu tempat ibadah yang berada di Kelurahan Sungai Ulin Kecamatan Banjarbaru Utara Kota Banjarbaru, yang memiliki peran dan fungsi penting ditengah-tengah kehidupan masyarakat. Disamping fungsinya sebagai tempat ibadah, Musala Da'watul Khair juga dipakai untuk kegiatan-kegiatan keagamaan lain-nya seperti: pengajian, yasinan, latihan shalawatan, perayaan isra' miraj, maulid nabi dll. Kegiatan-kegiatan tersebut tentunya dapat berjalan dengan baik berkat peran dari para pengurus untuk terus bisa memakmurkan Musala dengan berbagai kegiatan-kegiatan keagamaan yang dapat menarik minat masyarakat sekitar serta didukung oleh ketersediaan sarana dan prasarana yang memadai. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang akan dilakukan berupa penerapan teknologi panel surya untuk penerangan jalan dan tempat wudhu. Hasil identifikasi yang dilakukan di lokasi mitra bahwa terdapat beberapa titik atau lokasi di lingkungan Musala yang penerangannya belum optimal bahkan lokasi tempat wudhu yang berada di sebelah kiri Musala penerangannya tidak ada. Tentunya hal ini secara tidak langsung akan berakibat pada kurangnya kenyamanan para jamaah dan peluang timbulnya tindak kejahatan. Target kegiatan pengabdian ini yaitu terpasangnya lampu penerangan tenaga surya di beberapa lokasi di lingkungan Musala dan bertambahnya pengetahuan dan keterampilan para pengurus Musala terkait teknologi panel surya.

**Kata kunci** : Lampu Penerangan Tenaga Surya, Teknologi Panel Surya, Lampu Penerangan Mushala.

### **ABSTRACT**

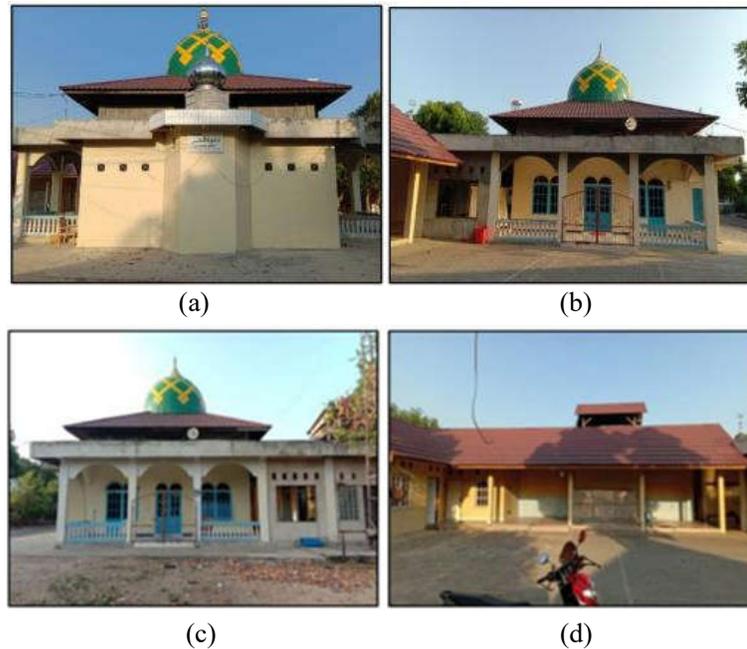
*Musala Da'watul Khair is a center of worship in Sungai Ulin Village, North Banjarbaru District, Banjarbaru City, with a significant role and function in the lives of its visitors. Musala Da'watul Khair is utilized for a variety of religious activities, including recitation, yasinan, prayer exercises, the celebration of Isra' Miraj, and the prophet's birthday, among others. These activities will undoubtedly run smoothly thanks to the administrators' efforts to keep the Musala thriving by hosting a variety of religious activities that will pique the interest of the surrounding community and will be aided by the provision of suitable facilities and infrastructure. Solar panel technology will be used for street lighting and ablution facilities as part of the community service activities. The findings of the identification at partner locations revealed that there are various spots or locations in the Musala environment where the illumination is not appropriate, including the location of the ablution area to the left of the Musala. Of course, this will lead to a lack of comfort for the congregation and increased potential for criminality. The goal of this service is to install solar illumination in a number of areas throughout the Musala, as well as to improve the Musala administrators' knowledge and skills in the area of solar panel technology.*

**Keywords** : Solar Energy Lighting, Solar Panel Technology, Musala Lighting

### **PENDAHULUAN**

Musala Da'watul Khair merupakan Musala yang berada di Jl. Perambaian RT. 35 RW. 7 Kelurahan Sungai Ulin. Berdiri pada tahun 1993 di atas tanah wakaf almarhum

Bapak H. Markum yang merupakan karyawan BUMN pada masa itu, dengan tanah seluas 280 m<sup>2</sup> dan bangunan seluas 61 m<sup>2</sup> yang dapat menampung jamaah kurang lebih sebanyak 65 orang. Pada tahun 2000 dilakukan pembangunan teras sisi kiri dan kanan Musala, tanah bagian belakang juga dibangun yang diperuntukan untuk jamaah perempuan sehingga Musala saat ini dapat menampung jamaah kurang lebih menjadi 150 orang. Berkat dana dari para donatur dan warga sekitar, pada Tahun 2013 Musala membeli lahan untuk melakukan pembangunan dan perbaikan fasilitas serta sarana pendukung lainnya, seperti tempat wudhu, toilet dan rumah yang dapat ditempati oleh pengurus Musala (Kaum). Gambar 1 diperlihatkan potret Musala Da'watul Khair.



Gambar 1. Potret Musala Da'watul Khair Pada Siang Hari, (a) Sisi Depan, (b) Sisi Sebelah Kanan, (c) Sisi Sebelah Kiri, (d) Tempat Tinggal Kaum Dan Tempat Parkir

Untuk mendukung peran dan fungsinya sebagai tempat ibadah dan kegiatan-kegiatan keagamaan, tentunya Musala Da'watul Khair terus meningkatkan sarana dan prasarana terutama kesediaan sumber energi listrik. Sumber daya listrik yang semula hanya berkapasitas sebesar  $S = 450 \text{ VA}$  ditingkatkan menjadi  $S = 2.200 \text{ VA}$ , hal ini dilakukan guna memenuhi kebutuhan konsumsi energi listrik di Musala Da'watul Khair. Sumber energi listrik di Musala Da'watul Khair yang masih mengandalkan sumber listrik dari PLN untuk memenuhi kebutuhan listrik di Musala, seperti untuk penerangan, menggerakkan pompa air, menggerakkan kipas angin, *sound system* dan peralatan-peralatan listrik lainnya tentunya cukup memberatkan, berdasarkan hasil pengukuran dan pencatatan energi listrik pada kWh meter menunjukkan bahwa konsumsi daya listrik Musala sebesar  $I = 3 \text{ A}$  atau  $P = 660 \text{ Watt}$  dan energi listrik yang terpakai rata-rata sebesar  $W = 73,7 \text{ kWh}$  setiap bulannya.

Menurut penuturan Bapak H. Maladi selaku pengurus Musala, permasalahan baru timbul yaitu tagihan listrik yang cukup tinggi seiring dengan peningkatan jumlah dan frekuensi kegiatan yang berlangsung di Musala dimana tagihan listrik pernah mencapai Rp. 600.000 per bulan. Tentunya hal ini cukup memberatkan, mengingat sumber pemasukan untuk dana operasional Musala sangat terbatas, masih mengandalkan infaq, sedekah dari para jamaah atau donatur yang sifatnya insidental. Untuk mengurangi biaya tagihan listrik tersebut, pengurus Musala mencoba melakukan langkah dengan cara

mematikan beberapa titik lampu yang berada di lingkungan Musala. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan masih ada beberapa titik di lingkungan sekitar Musala yang penerangannya kurang maksimal, seperti tempat parkir bagian kanan dan kiri Musala serta tempat wudhu yang terletak disisi kiri Musala seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2 dan Gambar 3



Gambar 2. Tempat Parkir dan Wudhu Sisi Kiri Musala Yang Masih Gelap



Gambar 3. Tempat Parkir Sisi Kanan Musala Yang Masih Gelap

Setelah dilakukan konsolidasi dengan Mitra, kegiatan Program Pemberdayaan Masyarakat ini akan difokuskan pada penerapan teknologi panel surya untuk menambah penerangan pada beberapa lokasi dan tempat wudhu yang berada di lingkungan Musala Da'watul Khair.

## METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Musala Da'watul Khair, Kelurahan Sungai Ulin, Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Waktu pelaksanaannya kegiatan selama 1 minggu dengan tahapan kegiatan sebagai berikut:

### Tahapan kegiatan

#### a. Persiapan

- Melakukan kunjungan ke lokasi mitra, yaitu Musala Da'watul Khair, Jl Perambaian, Kelurahan Sungai Ulin Kota Banjarbaru. Tujuannya untuk mendapatkan informasi sebanyak mungkin mengenai permasalahan-permasalahan yang dihadapi mitra.
- Melakukan diskusi dengan pengurus Musala untuk menggali permasalahan lebih mendalam, mencatat seluruh masukan secara detail dan mengumpulkan data-data yang diperlukan.
- Setelah informasi dan data diperoleh secara lengkap, selanjutnya melakukan pemetaan terhadap titik-titik potensial untuk dilakukan pemasangan panel surya untuk penerangan jalan dan tempat wudhu.

b. Pelaksanaan kegiatan

- Pengadaan peralatan untuk penerangan jalan dan tempat wudhu berbasis tenaga surya dan komponen-komponen pendukung lainnya.
- Melakukan perakitan panel surya untuk penerangan jalan dan tempat wudhu.
- Melakukan pengujian panel surya untuk penerangan jalan dan tempat wudhu sebelum dipasang di lokasi Mitra.
- Melakukan pemasangan panel surya untuk penerangan jalan dan tempat wudhu di beberapa titik yang sudah ditentukan.

c. Evaluasi kegiatan

Dilakukan guna mengetahui hasil kegiatan yang sudah dilakukan apakah sudah sesuai dengan tujuan awal. Dan kemungkinan dilakukan kegiatan pengabdian selanjutnya.

d. Penyusunan laporan kegiatan

- Penyusunan laporan kegiatan terbagi menjadi dua, yaitu laporan kemajuan untuk
- Monev Internal dan laporan akhir yang dibuat dan diserahkan diakhir tahun

**Peran mitra**

Mitra berperan aktif dalam memberikan informasi mengenai permasalahan-permasalahan yang dihadapi, bersama dengan tim berdiskusi untuk mencari solusi dari permasalahan yang dihadapi, bersedia berkerjasama dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat, membantu memfasilitasi segala sesuatu yang dibutuhkan tim selama kegiatan pengabdian kepada masyarakat berlangsung.

**Gambaran IPTEK**

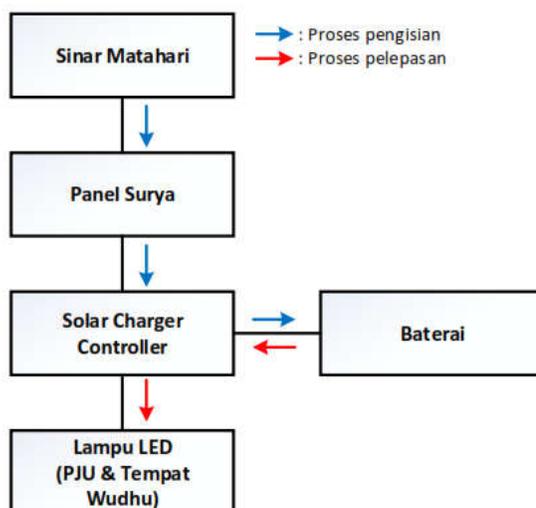
Iptek yang akan diimplementasikan di Mitra pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berupa teknologi panel surya yang digunakan untuk penerangan jalan dan tempat wudhu. Panel surya merupakan suatu peralatan yang dapat mengkonversi sinar matahari menjadi energi listrik yang dapat langsung digunakan untuk mengoperasikan peralatan-peralatan listrik arus searah (*direct current/DC*) atau arus bolak-balik (*alternating current/AC*) melalui *inverter* (Hayusman, Anam dan Hidayat, 2018; Hidayat, Zuraidah dan Fadil, 2017)(Nugraha and Wibisono, 2015; Anhar *et al.*, 2019; Simamora *et al.*, 2020; Ulum *et al.*, 2020; Poliyama, Surusa and Abdullah, 2021; Witono *et al.*, 2021). Aplikasi panel surya sebagai sumber listrik untuk lampu penerangan dapat memberikan solusi pengurangan tagihan listrik terutama bagi Musala yang masih mengandalkan infak dan sedekah dari para jamaah untuk biaya operasional. Disamping itu, karena sifatnya praktis dan modular sehingga kapasitas panel surya dapat ditambah atau disesuaikan dengan kebutuhan (Azzahra dkk, 2019; Putri dkk, 2019).

Prinsip kerja lampu penerangan berbasis panel surya diperlihatkan pada Gambar 4. Panel surya menangkap dan merubah energi sinar matahari menjadi energi listrik arus searah (*DC*). Dengan bantuan *solar charger controller (SCC)* proses *charging* atau *discharging* dilakukan dengan baik sehingga kondisi baterai tetap terjaga dari kondisi *overcharging* dan dengan bantuan *SCC* proses *discharging (depth of discharge/DOD)* baterai dapat diatur agar tidak sampai 100 % sehingga *lifetime* baterai sesuai dengan spesifikasi pabrikan (Saputera, Robinson dan hayusman, 2020). Pada saat panel surya tidak terkena sinar matahari (kondisi malam hari) lampu *LED* secara otomatis akan menyala. Sebaliknya saat panel surya mendapatkan sinar matahari kembali maka lampu *LED* akan otomatis mati dan *SCC* mulai melakukan proses *charging* baterai (Anhar dkk, 2019).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Jenis panel surya yang digunakan yaitu *polycrystalline* dengan kapasitas 5 Volt 28 Wattpeak dengan dimensi panjang 530 mm, lebar 350 mm dan tinggi 17 mm. Sedangkan jenis lampu yang digunakan adalah lampu *light emitting diode (LED)* sebanyak 360 titik daya 200 Watt dengan baterai yang terintegrasi dengan lampu *LED* dengan kapasitas 24000 mAh atau 24 Ah. Waktu *charging* selama 4 - 5 jam dan berdasarkan data teknis lampu

tersebut dapat menyala kurang lebih selama 12 jam. Adanya sensor cahaya yang terpasang pada lampu dapat mendeteksi ada atau tidaknya cahaya atau sinar matahari. Sensor tersebut bekerja untuk menghidupkan lampu *LED* secara otomatis jika sinar matahari di sekitar panel mulai gelap atau redup. Sebaliknya, sensor akan mematikan lampu *LED* jika sinar matahari mulai terbit. Data teknis lampu penerangan tenaga surya diperlihatkan pada Tabel 1.



Gambar 4. Digram Skematik Prinsip Kerja Lampu Penerangan Tenaga Surya

Tabel 1. Data Teknis Lampu Penerangan Tenaga Surya

Spesifikasi Lampu	
Daya	200 Watt
Warna	6500K ( <i>day light</i> )
Tipe <i>LED</i>	SMD5730
Jumlah <i>LED</i>	360
Sudut pencahayaan	120 <sup>0</sup>
Spesifikasi Panel Surya dan Baterai	
Jenis panel surya	<i>Polycrystalline</i>
Kapasitas	5V/24 Wp
Kapasitas baterai	24 Ah
Waktu pengecesan	4 -5 jam
Tegangan pengecesan	6 V / Max 6A
Ketinggian pemasangan	3 – 6 meter
Proteksi	IP65
Waktu menyala	+/- 12 jam

Sebelum dilakukan pemasangan dilokasi mitra terlebih dahulu dilakukan perakitan dan ujicoba. Karena lampu penerangan yang akan dipasang ini dapat dioperasikan secara otomatis melalui sensor cahaya dan dapat juga dioperasikan secara manual melalui remote kontrol, maka ujicoba dilakukan guna mengetahui kalaikan fungsi dari beberapa mode operasi tersebut. Dengan adanya teknologi yang disematkan pada lampu penerangan tenaga surya ini, sehingga dimungkinkan untuk mengatur intensitas cahaya yang dihasilkan oleh lampu penerangan sesuai dengan kebutuhan. Besar kecilnya itensitas cahaya sangat berpengaruh terhadap daya lampu, semakin tinggi intensitas cahaya maka semakin besar daya lampu yang dibutuhkan. Dimana daya lampu maksimal yang dihasilkan sebesar 200

Watt dan bisa diatur untuk diturunkan sampai dengan 50 Watt. Gambar 5 proses perakitan dan ujicoba.



Gambar 5. Proses Perakitan dan Ujicoba Lampu Penerangan Tenaga Surya

Berdasarkan hasil musyawarah dengan pengurus Musala dan dengan mempertimbangkan spesifikasi teknis alat yang akan dipasang serta aspek kondisi pencahayaan eksisting dilingkungan sekitar Musala, maka posisi penempatan lampu penerangan tidak langsung ditempelkan di dinding luar bagian atas Musala namun ditempatkan diatas dak (sisi kiri dan kanan). Hal ini bertujuan agar cahaya lampu penerangan yang dipasang nantinya dapat mengenai tempat parkir dan sekaligus tempat wudhu khususnya pada sisi sebelah kiri Musala. Untuk itu, maka dibutuhkan 2 besi hollow ukuran 40 x 60 mm, tebal 1,6 mm dengan panjang 100 cm dengan tambahan besi plat ukuran 4 x 20 cm sebanyak 8 biji yang di las menyatu pada masing-masing ujung besi hollow tersebut seperti yang diperlihatkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Proses Pemasangan Tiang Besi Hollow

Pemasangan instalasi lampu penerangan tenaga surya dibantu oleh pengurus Musala dan prosesnya dapat dilakukan dengan mudah karena sudah dilengkapi dengan besi ekstensi, yang menghubungkan antara lampu, panel surya dan besi hollow seperti yang diperlihatkan pada Gambar 7. Lampu penerangan tenaga surya yang dipasang memiliki ketahanan terhadap gangguan dari luar karena memiliki Indeks proteksi IP65 yang menunjukkan bahwa bagian luar lampu memiliki perlindungan dari semprotan air dan ketahanan dari masuknya debu yang dapat mengganggu atau bahkan merusak lampu penerangan tersebut.

Selain melakukan instalasi lampu penerangan tenaga surya, tim juga melakukan penyuluhan terkait dengan fungsi, cara kerja, proses perawatan atau pemeliharaan lampu

penerangan yang sudah terpasang kepada pengurus Musala. Hal ini dilakukan guna memberikan wawasan atau pengetahuan dan kemungkinan adanya pengembangan atau penambahan lampu di beberapa titik yang dapat dikerjakan secara mandiri dimasa yang akan datang.

Gambar 8(a) dan 8(b) diperlihatkan 2 titik lampu penerangan tenaga surya yang sudah selesai dipasang dan diujicoba menggunakan remote kontrol untuk proses menyalakan dan mematikan pada siang hari. Sedangkan Gambar 8(c) dan 8(d) kondisi lampu yang menyala secara otomatis pada malam hari berkat adanya sensor cahaya yang terpasang pada lampu penerangan.



Gambar 7. Proses Pemasangan Panel Surya dan Lampu Penerangan Pada Besi Hollow



Gambar 8. Lampu Penerangan Tenaga Surya Di Lokasi Mitra

Setelah 1 bulan berselang, tim kembali mengunjungi lokasi Mitra untuk mengecek kondisi instalasi yang sudah terpasang dan berdiskusi dengan Pengurus Musala. Berdasarkan penuturannya, lampu penerangan tenaga surya yang terpasang masih dapat bekerja normal, baik secara otomatis maupun menggunakan remot control. Dan mampu dapat menyala sampai dengan setelah sholat subuh dan mati secara otomatis jika waktu matahari mulai terbit.

## DAMPAK DAN MANFAAT

1. Pengurus Musala memiliki pengetahuan mengenai teknologi panel surya yang dapat merubah energi matahari menjadi energi listrik.

2. Pengurus Musala memiliki keterampilan dalam melakukan instalasi lampu penerangan berbasis panel surya.
3. Terpasangnya lampu penerangan berbasis panel surya di dua titik lokasi, yaitu di sisi sebelah kiri dan sisi sebelah kanan Musala Da'watul Khair.

## KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di Musala Da'watul Khair Kelurahan Sungai Ulin, Kecamatan Banjarbaru Utara, Kota Banjarbaru berupa penerapan teknologi panel surya untuk penerangan jalan dan tempat wudhu dapat terlaksana dengan baik. Dua lampu penerangan telah terpasang dan dapat beroperasi dengan normal, baik secara otomatis maupun menggunakan remote kontrol. Pengurus Musala memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam melakukan instalasi lampu penerangan tenaga surya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Politeknik Negeri Banjarmasin melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) yang telah mendanai kegiatan pengabdian masyarakat tahun anggaran 2021. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pengurus Musala Da'watul Khair dan tim kegiatan pengabdian masyarakat yang telah membantu sehingga kegiatan ini berjalan dengan baik dan sukses.

## REFERENSI

- Anhar, W., Akbar, S., Basri., Laksito, A. and Huda, N. (2019) 'Penerapan Lampu Penerangan Jalan Umum Berbasis Solar System di RT. 50 Kelurahan Spinggana Kota Balikpapan', *Jurnal Pengabdian pada Masyarakat KACANEGARA*, 2(2), pp. 67-74.
- Azzahara, S., Christiono., Samsurizal., Fikri, M., Ratnasari, T., Putra, R. P. and Damiri, D. J. (2019) 'Pemasangan Lampu Jalan Berbasis Solar Cell untuk Penerangan Jalan di Desa Cilatak Ciomas', *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Menerangi Negeri*, 1(2), pp. 137-143.
- Hayusman, L. M., Anam, A. and Hidayat, T. (2018). 'Pemanfaatan Teknologi Panel Surya Kelompok Petani Bunga Krisan di Desa Blarang dan Desa Gendro Kecamatan Tutur Kabupaten Pasuruan', *Jurnal Aplikasi Dan Inovasi Ipteks SOLIDITAS*, 1(2), pp. 53-58.
- Hidayat, R., Zuridah. and Fadil, Z. (2017) 'Modul Pembangkit Listrik Tenaga Surya untuk Aplikasi Beban Rendah (600 W)', *Jurnal INTEKNA: Informasi Teknik dan Niaga*, 17(1), pp. 29-36.
- Nugraha, G.D. and Wibisono, G. (2015) 'Rancang Bangun Sistem Lampu Jalan Pintar Nirkabel Berbasis Teknologi Zigbee', *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, 17(1), pp. 45-51.
- Poliyama, R.S., Surusa, F.E.P. and Abdullah, R.K. (2021) 'Rancang Bangun Alat Sistem Monitor Lampu Jalan Umum Tenaga Surya Berbasis Teknologi Lo-Ra', *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 3(2), pp. 34-40.
- Putri, T. W. O., Senen, A., Simamora, Y. and Anggaini, D. (2019) 'Pemanfaatan Energi Surya untuk Penerangan Jalan & Fasilitas Umum di Desa Sukarame Kab. Lebak Banten', *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Menerangi Negeri*, 1(2), pp. 128-136.
- Saputera, N., Sampe, E. R. and Hayusman, L. M. (2020) 'Teknologi Mesin Penetas Telur Ayam Otomatis dengan Sumber Energi Mandiri untuk Kelompok Peternak Ayam Kelurahan Sungai Ulin Kota Banjarbaru', *JASTEN: Jurnal Aplikasi Sains Teknologi Nasional*, 1(1), pp. 24-29.
- Simamora, Y. et al. (2020) 'Rancang Bangun Lampu Jalan Tenaga Surya Pada Jembatan Penghubung Desa Di Kabupaten Lebak Banten', *TERANG*, 2(2), pp. 160-168.

- Ulum, M. *et al.* (2020) 'Pengabdian Masyarakat Penyuluhan Perakitan Lampu Penerangan Bertenaga Surya Kepada Masyarakat Nambangan', *Journal of Science and Social Development*, 3(1), pp. 1-7.
- Witono, K. *et al.* (2021) 'Pelatihan Pembuatan Lampu Penerangan Jalan Umum (PJU) Bertenaga Surya di RW 04 Kelurahan Wonokoyo Kecamatan Kedungkandang Kota Malang', *Jurnal Pengabdian Polinema Kepada Masyarakat*, 8(1), pp. 95-101.