

ABDIMAS UNIVERSAL

<http://abdimasuniversal.uniba-bpn.ac.id/index.php/abdimasuniversal>

DOI : <https://doi.org/10.36277/abdimasuniversal.v5i2.324>

Received: 18-09-2023

Accepted: 28-10-2023

Penerapan Sistem *Solar Cell* untuk Penerangan Lampu Jalan dan Peningkatan Potensi Usaha Mikro Kecil Menengah untuk Mendukung Ketahanan Energi dan Ekonomi Masyarakat Kelurahan Manggar Balikpapan

Maria Ulfah^{1*}; Andi Sri Irtawaty¹; Armin¹; Dessy Handa Sari¹; Nurul Musfirah Khairiyah¹

¹Politeknik Negeri Balikpapan

^{1*}Email: maria.ulfah@poltekba.ac.id

Abstrak

Kurangnya akses penerangan di wilayah RT 39 Kelurahan Manggar Kota Balikpapan berakibat sering terjadinya kecelakaan lalu lintas bagi pengendara yang melintasi jalan dan tindak kriminal pada malam hari atau kondisi gelap. Ditemukan juga kondisi, pelaku-pelaku UMKM, sebagian besar menggunakan promosi konvensional untuk pemasaran usaha atau produknya. Berdasarkan hal tersebut, tim Pengabdian Kepada Masyarakat Bina Desa berupaya memberikan solusi dengan penerapan sistem solar sel sebagai penerangan lampu jalan pada RT 39 dan kegiatan Pelatihan Penggunaan Digital Marketing bagi pelaku UMKM sebagai media promosi usaha. Hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian telah terpasang dan berfungsi dengan baik 2 unit lampu penerangan jalan berbasis panel surya di RT 39 dan telah terlaksana kegiatan sosialisasi terkait panel surya dan cara pemeliharannya. Telah dilaksanakan juga kegiatan pelatihan pemanfaatan digital marketing kepada pelaku UMKM di wilayah Manggar yang mendapat respon positif dari peserta. Pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat bina desa ini juga dilakukan serah terima 2 Unit Lampu penerangan jalan desa berbasis panel surya kepada pihak kelurahan yang langsung diterima oleh Lurah Manggar Balikpapan. Hasil analisa *pretest* dan *posttest* menunjukkan peningkatan sebesar 20% pengetahuan peserta terkait panel surya dan penggunaannya, peningkatan 70% terkait pengetahuan tentang digital marketing, peningkatan 30% terkait peserta akan menggunakan media sosial untuk alternatif promosi usaha atau dagangannya.

Kata kunci : *Lampu PJU, Panel Surya, Digital Marketing, UMKM*

Abstract

The lack of access to lighting in the RT 39 area, Manggar Village, Balikpapan City, results in frequent traffic accidents for motorists crossing the road and without crimes at night or in dark conditions. It was also found that the majority of MSME actors use conventional promotions to market their business or products. Based on this, the Bina Desa Community Service team is trying to provide a solution by implementing a solar cell system as street light lighting in RT.39 and training activities on the use of digital marketing for MSMEs as a business promotion medium. The results of the implementation of Community Service activities have been the installation and functioning well of 2 units of solar panel-based street lighting in RT.39 and outreach activities regarding solar panels and how to maintain them have been carried out. There have also been training activities on the use of digital marketing for MSMEs in the Manggar area which received a positive response from the participants. In this community service activity, Bina Desa also handed over 2 units of solar panel-based village street lighting to the sub-district which were immediately received by the Head of Manggar Balikpapan Village. The results of the pre-test and post-test analysis showed a 20% increase in participants' knowledge regarding solar panels and their use, a 70% increase in knowledge about digital marketing, a 30% increase in participants' use of social media as an alternative to promoting their business or trade.

Keywords: *PJU Lights, Solar Panels, Digital Marketing, MSMEs*

1. Pendahuluan

Kelurahan Manggar terletak di jalan Mulawarman Nomor 1 RT 39, Balikpapan Timur, Kalimantan Timur 76117. Setelah melakukan survei dan observasi lapangan ke lokasi mitra (Kelurahan Manggar), tim pengusul mendapatkan informasi dari wawancara dengan pihak kelurahan di wilayah tersebut terdapat permasalahan masih ada wilayah RT yang kurang mendapat akses penerangan jalan di beberapa wilayah. Minimnya akses penerangan jalan

memicu kecelakaan lalu lintas (laka lantas) dan tindak kriminal menurut informasi pihak kelurahan. Kondisi jalan gelap, sangat berbahaya bagi pengendara dan pejalan kaki dapat menimbulkan resiko kecelakaan dan kejahatan.



Gambar 1. Koordinasi dan Survei dengan Kepala Kelurahan Manggar

Dari hasil wawancara dengan Lurah Manggar juga didapatkan informasi bahwa di wilayah tersebut banyak terdapat pelaku UMKM yang telah memiliki usaha di bidang jasa, industry, dan dagang. Namun masih banyak pelaku UMKM hanya menggunakan strategi pemasaran konvensional seperti memberikan brosur, flyer, menempel spanduk dan lainnya yang belum memanfaatkan media digital. Sehingga pelaku UMKM kesulitan memberikan informasi dan berinteraksi secara langsung dengan konsumen, keterbatasan memperluas pangsa pasar, dan kendala meningkatkan penjualan bagi pelaku UMKM.

Maka, diperlukan sistem PJU dengan penerangan yang cukup di wilayah RT 39 Kelurahan Manggar, dengan memanfaatkan sumber energi terbarukan solar untuk meningkatkan prasarana jalan desa sehingga menjadi lebih aman dan nyaman. Dan membuat pelaku UMKM dapat menjalankan usahanya di malam hari, serta diperlukan adanya pemberian pelatihan tentang penggunaan strategi *digital marketing* agar memudahkan pelaku UMKM di wilayah kelurahan Manggar untuk memberikan informasi dan berinteraksi secara langsung dengan konsumen, memperluas pangsa pasar, meningkatkan *awareness* dan meningkatkan penjualan bagi pelaku UMKM.

PJU (Penerangan Jalan Umum) merupakan lampu yang digunakan penerangan di malam hari sehingga mempermudah pejalan kaki, pemakai sepeda, dan pengguna kendaraan lainnya (Zerari et al., 2019) untuk melihat lebih jelas keadaan medan atau jalan yang dilewati dapat meningkatkan risiko keselamatan lalu lintas dan keamanan bagi para pengguna medan atau jalan dari kecelakaan maupun kegiatan kriminal.

Teknologi PJU umumnya sudah menggunakan PLTS sebagai sumber energi, dengan mengubah energi sinar matahari menjadi energi listrik. PJUTS (Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya) merupakan sistem penerangan jalan yang memanfaatkan energi surya sebagai sumber listriknya. Komponen PJU tenaga surya meliputi komponen pembangkit,

komponen beban dan komponen pendukung. Komponen pembangkit berupa panel, *solar charge controller* baterai. Komponen beban berupa lampu LED. Sementara komponen pendukung terdiri dari tiang, kabel box baterai, dan aksesoris. Komponen pembangkit PJU akan membentuk sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk menyuplai listrik ke komponen beban (Azis et al., 2020).

Para pelaku UMKM dapat memanfaatkan *digital marketing* untuk memperoleh peluang yang besar, sehingga dapat mengekspansi penjualan produk mereka melalui media digital. Para pelaku UMKM perlu memanfaatkan bermacam cara untuk melakukan promosi dan meningkatkan penjualan produk, salah satunya dengan memanfaatkan peluang dan teknologi informasi yang ada (Saleh et al., 2021).

Digital marketing merupakan salah satu usaha untuk memasarkan atau mempromosikan sebuah produk melalui media internet, agar dapat menjangkau konsumen maupun calon konsumen dengan cepat. Media internet yang sekarang ini populer digunakan untuk pemasaran produk antara lain *Facebook*, *Instagram*, *Shopee*, dan media lainnya (Hendriadi et al., 2019).

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di bidang implementasi lampu penerangan jalan berbasis solar panel yang dilakukan oleh tim pengabdian merupakan kelanjutan kegiatan pengabdian yang telah dimulai pada tahun 2022 pada kelurahan Manggar (Irtawaty et al., 2022) yang ditambahkan dengan aspek lain yang akan diberikan yakni pemberian pelatihan tentang penggunaan strategi digital bagi pelaku UMKM.

Beberapa kegiatan pengabdian kepada masyarakat lainnya juga mengambil tema pemanfaatan panel surya untuk lampu penerangan misalnya saja dari Hayusman et al. (2021), Syamsuri et al. (2020), serta Artiyasa et al. (2021). Kegiatan pengabdian kepada masyarakat lainnya dengan tema serupa terkait pemanfaatan *digital marketing* bagi pelaku usaha seperti pada pengabdian Saleh et al. (2021) dan Agusven et al. (2023).

2. Bahan dan Metode

Metode dan tahapan pelaksanaan dalam kegiatan Pengabdian Masyarakat Program Bina Desa sebagai berikut:

- 1) Melakukan survei lokasi kegiatan pengabdian,
- 2) Mengumpulkan permasalahan mitra dan merangkumnya,
- 3) Mengumpulkan data pendukung terkait profil mitra meliputi alamat lengkap, luas wilayah, jumlah penduduk, serta pekerjaan penduduk yang produktif,
- 4) Penyusun proposal kegiatan pengabdian kepada masyarakat bina desa,

- 5) Kegiatan pengabdian masyarakat bina desa akhirnya disetujui oleh Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) Poltekba sehingga kegiatan dilanjutkan persiapan kegiatan Program Bina Desa terutama alat dan bahan sistem penerangan jalan berbasis *solar cell* dan bahan baku dalam kegiatan pelatihan pemanfaatan *digital marketing* untuk pelaku UMKM,
- 6) Perakitan instalasi sistem penerangan jalan berbasis *solar cell* di lokasi kelurahan Manggar (terutama RT 42) sebanyak 2 unit,
- 7) Pengujian lampu penerangan jalan di titik-titik pemasangan sistem penerangan jalan berbasis *solar cell*. Proses perakitan dan pengujian dimonitor oleh tim pengusul dosen teknik elektro. Disertai juga kegiatan sosialisasi tentang pengetahuan terkait penggunaan *solar cell* untuk sumber listrik kepada mitra,
- 8) Pelatihan pemanfaatan *digital marketing* bagi pelaku UMKM yang dipandu oleh tim pengusul dosen tata boga,
- 9) Mendokumentasikan seluruh kegiatan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat,
- 10) Penyusunan Laporan Kemajuan dan melaksanakan seminar kemajuan,
- 11) Mempublikasikan hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui media cetak dan media *online*,
- 12) Mempublikasikan hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui jurnal atau seminar nasional,
- 13) Penyusunan Laporan Akhir dan pelaksanaan seminar hasil.

Mitra dalam hal ini pihak kelurahan Manggar, Balikpapan dan berperan aktif dalam memberikan informasi mengenai permasalahan-permasalahan yang dihadapi, bersama dengan tim berdiskusi untuk mencari solusi dari permasalahan yang dihadapi, bersedia berkerja sama dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat, membantu memfasilitasi segala sesuatu yang dibutuhkan tim selama kegiatan pengabdian kepada masyarakat berlangsung (Hayusman et al., 2021).

Berdasarkan informasi dari Ketua RT 39 terkait lokasi 2 unit pemasangan lampu penerangan jalan berbasis panel surya didapatkan informasi bahwa jalan utama di RT 39 masih mengalami kekurangan penerangan lampu jalan di malam hari dan di jalan yang menuju masjid yang berada di RT tersebut masih belum ada lampu penerangan. Maka, berdasarkan hasil diskusi tim pengabdian dan Ketua RT 39, diputuskan bahwa 2 lokasi titik pemasangan yakni sesuai dengan arahan dari Ketua RT 39 yakni di jalan

utama RT 39 dan di jalan yang menuju masjid seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Lokasi pemasangan lampu penerangan jalan berbasis panel surya

3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan oleh tim dosen Pengabdian Politeknik Negeri Balikpapan dibantu oleh tim mahasiswa Jurusan Rekayasa Elektro. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat bina desa ini diawali dengan persiapan peralatan dan bahan untuk instalasi 2 unit lampu penerangan jalan berbasis solar panel antara lain:

Perangkat Utama yakni panel surya, *solar controller* (SCC), aki, beban lampu, LDR (sensor cahaya) dan Perangkat Penunjang yakni tiang lampu, kabel, socket, saklar, dan lain-lain.

Setelah selesai semua persiapan peralatan dan bahan habis pakai yang akan digunakan, dilanjutkan oleh proses instalasi 2 unit lampu penerangan jalan desa berbasis panel surya di RT 39 oleh tim pengabdian (dosen dan mahasiswa).

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.



Gambar 3. Uji coba lampu penerangan jalan

Sebelum dilakukan pemasangan di lokasi yang telah ditentukan, terlebih dahulu dilakukan uji coba terhadap instalasi rakitan yang telah dibuat oleh tim, setelah berhasil, barulah dilanjutkan dengan kegiatan pemasangan di 2 titik yang telah ditemukan oleh mitra.



Gambar 4. Pemasangan lampu penerangan jalan berbasis panel surya di lokasi 1



Gambar 5. Pemasangan lampu penerangan jalan berbasis panel surya di lokasi 2

Kegiatan pemasangan lampu pada dua lokasi yang memakan waktu sekitar 10 hari (24 Juli 2023 hingga 4 Agustus 2023) berhasil dibuktikan dengan menyalnya lampu untuk menerangi jalan di RT 39 pada saat malam seperti tersaji pada Gambar 6.



Gambar 6. Lampu penerangan berbasis panel surya menyala di 2 lokasi pemasangan

Setelah selesai pemasangan lampu, kegiatan pengabdian bina desa dilanjutkan dengan sosialisasi terkait instalasi listrik panel surya dan cara melakukan pemeliharaan kepada warga sekitar dan pelaksanaan pelatihan *digital marketing* kepada pelaku UMKM di wilayah kelurahan Manggar.

Kegiatan sosialisasi instalasi listrik panel surya dan pelatihan pemanfaatan *digital marketing* dilaksanakan pada hari Selasa 8 Agustus 2023 pukul 08.00 WITA hingga selesai di Aula Kelurahan Manggar Balikpapan. Kegiatan tersebut dihadiri oleh 25 peserta (5 orang pihak kelurahan dan 20 orang pelaku UMKM sekaligus perwakilan RT 39).

Sebelum kegiatan pelatihan dimulai, setiap peserta yang hadir diminta untuk mengisi daftar hadir dan mengambil materi pelatihan yang sudah disediakan serta mengisi *pretest* terkait listrik panel surya dan pengetahuan *digital marketing*.



Gambar 7. Pengisian daftar hadir dan pengambilan materi pelatihan

Acara sosialisasi instalasi listrik panel surya dan pemanfaatan *digital marketing* langsung dibuka oleh Lurah Manggar yakni Bapak Dedy Prasetya Utama Idris, S.Sos. Beliau sangat mengapresiasi kegiatan Pengabdian Bina Desa yang dilakukan oleh tim pengabdian dari Politeknik Negeri Balikpapan dan menyampaikan semoga kegiatan serupa dapat berkelanjutan dan kerja sama dapat ditingkatkan dalam kegiatan-kegiatan yang bermanfaat.



Gambar 8. Pembukaan Acara Sosialisasi dan Pelatihan Digital Marketing

Acara dilanjutkan dengan pemberian materi sosialisasi terkait instalasi listrik panel kepada peserta kegiatan dan dilanjutkan dengan pemberian materi terkait *digital marketing* dan demo pembuatan akun *Shopee* secara langsung oleh para peserta kegiatan.



Gambar 9. Pemberian materi Instalasi Listrik Panel Surya



Gambar 10. Pemberian materi Pemanfaatan Digital Marketing

Sesi tanya jawab dan demo pembuatan akun *Shopee* penjual mendapat animo positif oleh para peserta karena mendapatkan pengetahuan pemanfaatan *digital marketing* sebagai salah satu strategi alternatif promosi produk yang ditawarkan kepada calon pembeli yang nantinya akan berimbas pada peningkatan pendapatan mereka.



Gambar 11. Sesi praktik pembuatan akun Shopee penjual

Para peserta diminta untuk mengunggah akun *Shopee* di *Play Store*. Para peserta diminta untuk mempromosikan produk UMKM yang akan dijual di *Shopee* secara langsung. Para peserta mampu mengikuti langkah-langkah yang diberikan oleh instruktur. Hambatan yang dihadapi para peserta adalah kurangnya kemampuan peserta dalam mendeskripsikan produk UMKM-nya secara lengkap, cara pembayaran produk, peserta juga belum memiliki konsep pengiriman produk, dan kurangnya kemampuan peserta dalam merespon calon konsumen yang bertanya terkait produk yang dipromosikan.

Pada kegiatan ini juga dilakukan serah terima antara tim pengabdian dengan Kelurahan Manggar yang langsung diterima Kepala Lurah Manggar yakni sebanyak 2 unit lampu penerangan jalan berbasis solar panel yang telah terpasang di wilayah RT 39 dan berfungsi dengan baik.



Gambar 12. Serah terima 2 unit lampu PJU



Gambar 13. Sesi foto bersama dengan pihak kelurahan dan peserta

Di akhir acara, peserta diminta mengisi *posttest* terkait materi solar panel dan *digital marketing* yang telah diberikan. Evaluasi pengetahuan peserta pelatihan yang dilaksanakan dilakukan dengan membandingkan hasil kuesioner awal (*pretest*) dan kuesioner akhir (*posttest*).

Kuisisioner awal (*pretest*) terdiri dari 6 soal yang telah disediakan. Secara umum, pengetahuan peserta pelatihan mengalami peningkatan setelah diadakannya kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Peningkatan pengetahuan peserta ini dapat dilihat dari jawaban peserta setelah mengerjakan soal *pretest* dan *posttest*.

Dari hasil pengisian *pretest*, sebagian besar peserta telah mengetahui tentang panel surya (80%), serta sebesar 55% peserta mengetahui pemanfaatan panel surya untuk penerangan jalan atau rumah. Selain itu, lebih dari setengah peserta yang hadir (60%) masih menggunakan teknik promosi jualan secara konvensional. Selanjutnya, sebagian besar (95%) telah memiliki akun media sosial dan 70% telah menggunakan untuk promosi usaha, tetapi sebanyak 85% belum mengetahui tentang *digital marketing*.

Dari hasil pengolahan kuisisioner *posttest*, semua peserta (100%) mengetahui tentang panel surya dan pemanfaatannya untuk penerangan jalan ataupun rumah. Sebanyak 85% peserta telah mengetahui *digital marketing*. Semua peserta (100%) akan menggunakan media sosial untuk promosi usaha dagang mereka.

Hasil perbandingan dari *pretest* dan *posttest*, terdapat peningkatan sebesar 20% pengetahuan peserta terkait panel surya dan pemanfaatannya. Peningkatan 70% peningkatan pengetahuan tentang *digital marketing*, peningkatan 30% terkait peserta akan menggunakan media sosial untuk alternatif promosi usaha atau dagangannya. Hasil kegiatan pengabdian masyarakat pada bagian pemanfaatan energi matahari sebagai sumber energi lampu penerangan jalan PJU berbasis panel surya sesuai dengan hasil pengabdian masyarakat (Azis et al., 2020). Kegiatan pengabdian masyarakat terkait respon peserta terhadap pemanfaatan *digital marketing* bagi pelaku UMKM

relevan dengan kegiatan pengabdian dari Saleh et al. (2021)

4. Kesimpulan dan Saran

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat bina desa pada bagian pemasangan lampu PJU berbasis panel surya di RT 39 sebanyak 2 unit telah terpasang dan berfungsi dengan baik. Adapun untuk pelatihan *digital marketing* pada pelaku UMKM di wilayah kelurahan Manggar juga terselenggara dengan baik dan respon positif dari peserta.

Berdasarkan hasil analisa *pretest* dan *posttest*, terdapat peningkatan sebesar 20% pengetahuan peserta terkait panel surya dan pemanfaatannya. Peningkatan 70% peningkatan pengetahuan tentang *digital marketing*, peningkatan 30% terkait peserta akan menggunakan media sosial untuk alternatif promosi usaha atau dagangannya

Untuk ke depannya, diharapkan kegiatan PKM Bina desa dapat berkelanjutan dengan peningkatan jumlah lampu PJU yang dipasang di wilayah kelurahan Manggar dan pemberian pelatihan pada bidang lainnya seperti diversifikasi ikan laut dikarenakan salah satu sumber daya alam yang banyak ada di kelurahan tersebut.

5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih diucapkan kepada Politeknik Negeri Balikpapan melalui Unit Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) yang telah memberikan pendanaan untuk pelaksanaan kegiatan PKM Bina Desa ini. Juga pihak Kelurahan Manggar Balikpapan yang telah berkenan menjadi mitra dalam kegiatan ini.

6. Daftar Rujukan

- Agusven, T., Fauzar, S., Kusumah, S., Warisman, L., Yuanita, A., Trymikha Pradana, Y. (2023). Pemanfaatan Digital Marketing Bagi Umkm Di Desa Penaga. *Community Development Journal*, 4(2), 4149–4152.
- Artiyasa, M., Adriana, A., Rian, Fauzi, F., Alif Putra, T., Gunawan, W., & Rizki, M. (2021). Pemasangan Lampu Jalan Berbasis Tenaga Surya Untuk Penerangan Jalan Desa Di Desa Cibolang Kaler. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Abdi Putra*, 1(2), 15–20. <https://doi.org/10.52005/abdiputra.v1i2.90>
- Azis, L., Hasanuddin, S. (2020). Instalasi Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (Pjuts) Di Universitas Muhammadiyah Makassar. digilibadmin.unismuh.ac.id,

https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/11987-Full_Text.pdf

- Hayusman, L. M., Saputera, N., Ali Watoni, M., & Saputra, R. R. (2021). Penerapan Teknologi Panel Surya Untuk Penerangan Jalan dan Tempat Wudhu di Musala Da'watul Khair Kota Banjarbaru. *Jurnal Aplikasi Dan Inovasi Ipteks "Soliditas" (J-Solid)* 4(2), 200. <https://doi.org/10.31328/js.v4i2.2803>
- Hendriadi, A. A., Sari, B. nurina, & Padilah, T. N. (2019). Pelatihan Digital Marketing Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) di Kabupaten Karawang. *J-Dinamika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 120–125. <https://doi.org/10.25047/j-dinamika.v4i2.1133>
- Irtawaty, A. S., Ulfah, M., Armin, A., & Hadiyanto, H. (2022). Implementasi Plts 50 Wp Untuk Penerangan Jalan Di Kelurahan Manggar Kota Balikpapan. 3(3), 274–279.
- Saleh, Y., Rahmalia, D., Tantriadisti, S., & Sari, I. R. M. (2021). Pemanfaatan Digital Marketing Dalam Pemasaran Produk Para Pelaku Umkm Di Desa Paguyuban Kecamatan Way Lima Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Sakai Sambayan*, 5(3), 213. <https://doi.org/10.23960/jss.v5i3.318>
- Syamsuri, Ulum, M., Setyono, B., Setyono, G., Suheni, Khusna, D., Khomsah, A., Noerpamoengkas, A., Patriawan, D. A., Setyowati, V. A., Irawan, H., Maulana, H. S., Maulana, H. S., Lillahulhaq, Z., Wardani, I. P., Vietanti, F., Arifin, A. A., & Rosidah, A. A. (2020). Pengabdian Masyarakat Penyuluhan Perakitan Lampu Penerangan Bertenaga Surya Kepada Masyarakat Nambangan. *Journal of Science and Social Development*, 3(1), 1–7. <https://journal.unusida.ac.id/index.php/jssd/article/view/285>
- Zerari, H., Messikh, L., Dendouga, A., Kouzou, A., Bekhouche, S. E., Ouchtati, S., & Chergui, A. (2019). A two-stage sizing method of standalone solar lighting systems. *Proceedings - 2019 4th International Conference on Power Electronics and Their Applications, ICPEA 2019*, 1(September), 1–5. <https://doi.org/10.1109/ICPEA1.2019.8911135>.