

PELATIHAN DAN IMPLEMENTASI PANEL SURYA UNTUK PENERANGAN JALAN DESA DI BORISALLO GOWA

Muhammad Zainal Altim¹, Ansarullah F², Andi Syarifuddin³, Kasman⁴, Saidah Suyuti⁵

^{1,3,4,5} Program Studi Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muslim Indonesia

² Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Muslim Indonesia

e-mail: muhzainal.altimali@umi.ac.id¹, ansarullah.ansarullah@umi.ac.id², asyarif@umi.ac.id³, kasman.kasman@umi.ac.id⁴, saidah.suyuti@umi.ac.id⁵

Abstrak

Kelompok Tani "Tanah Bonto" Desa Borisalli saat ini masih kurang memanfaatkan sumber daya alam seperti matahari sebagai sumber daya terbarukan, serta kurang memahami IPTEK terkait panel surya untuk penerangan jalan desa. Di sisi lain, Desa Borisallo memiliki potensi wilayah yang cukup bagus dalam penyinaran matahari yang stabil. Tujuan pelaksanaan PKM yakni memberikan pengenalan, penyuluhan dan pelatihan pada mitra Kelompok Tani "Tanah Bonto" Desa Borisallo untuk meningkatkan pengetahuan dalam mengembangkan teknologi energi baru terbarukan berupa penerapan panel surya untuk penerangan jalan desa, sehingga dapat membantu masyarakat untuk tetap beraktivitas di malam hari. Selain itu, memberikan motivasi dalam pengetahuan kewirausahaan. Metode yang digunakan dalam kegiatan PKM ini menggunakan metode ceramah dan metode partisipatif yang melibatkan eksperimen dan demonstrasi tentang langkah-langkah perakitan dan pengoperasian panel surya yang digunakan untuk penerangan jalan desa. Pelaksanaan PKM yang telah dilakukan, terlaksana dengan baik. Respon serta partisipasi mitra Kelompok Tani "Tanah Bonto" sangat baik, bahkan ikut ambil bagian dalam pelaksanaan kegiatan mulai dari sosialisasi, pelatihan, hingga uji coba dan pemasangan secara gotong royong. Pemasangan panel surya dilakukan di 9 (sembilan) titik jalan desa didampingi Tim PKM. Kapasitas lampu sebesar 300 Watt. Lampu ini dapat menerangi jalan desa dengan ukuran tinggi tiang rata-rata 4 meter. Dan berkat aktifitas masyarakat di malam hari pun meningkat. Sumber daya manusia (SDM) Kelompok Tani "Tanah Bonto", mengalami peningkatan. Selain itu, pemahaman kewirausahaan juga semakin baik.

Kata kunci: Panel Surya, Penerangan, Jalan Desa, Matahari

Abstract

The Borisalli Village "Tanah Bonto" Farmer Group is currently underutilizing natural resources such as the sun as a renewable resource, and lacks understanding of science and technology related to solar panels for village street lighting. On the other hand, Borisallo Village has the potential of a fairly good area in stable solar irradiation. The purpose of the PKM implementation is to provide introduction, counseling and training to the partners of the Borisallo Village "Tanah Bonto" Farmer Group to increase knowledge in developing new renewable energy technology in the form of applying solar panels for village street lighting, so that it can help the community to continue their activities in night. In addition, it provides motivation in entrepreneurial knowledge. The methods used in this PKM activity used lecture methods and participatory methods involving experiments and demonstrations on the steps of assembling and operating solar panels used for village street lighting. The implementation of the PKM that has been carried out, was carried out well. The response and participation of the "Tanah Bonto" Farmer Group partners were very good, even taking part in the implementation of activities ranging from socialization, training, to trials and installation in mutual cooperation. Installation of solar panels was carried out at 9 (nine) points of the village road accompanied by the PKM Team. The lamp capacity is 300 Watts. This lamp can illuminate the village road with an average pole height of 4 meters. And thanks to the community's activities at night have increased. Human resources (HR) of the "Tanah Bonto" Farmer Group, have increased. In addition, the understanding of entrepreneurship is also getting better.

Keywords: Solar Panel, Lighting, Village Road, Sun.

PENDAHULUAN

Kebutuhan penerangan pada jalan umum menjadi hal yang penting untuk difasilitasi baik oleh pemerintah atau secara swadaya. Kebutuhan ini menjadi sangat penting jika di malam hari, aktivitas tetap berlangsung bahkan volumenya tidak jauh berbeda jika dibandingkan dengan siang hari. Salah

satu alternatif untuk pemenuhan kebutuhan energi listrik yang efisien (A. M. Siregar et al., 2022) penerangan jalan umum berbasis tenaga surya dengan memanfaatkan sinar matahari yang dikonversi menjadi energi listrik (J. S. Siregar et al., 2021).

Matahari atau surya merupakan sumber energi sangat besar ke permukaan bumi. Pada keadaan cuaca cerah, permukaan bumi menerima sekitar 1000 watt energi matahari per-meter persegi. Kurang dari 30 % energi tersebut dipantulkan kembali ke angkasa, 47% dikonversikan menjadi panas, 23% digunakan untuk seluruh sirkulasi kerja yang terdapat di atas permukaan bumi, sebageian kecil 0,25% ditampung angin, gelombang dan arus dan masih ada bagian yang sangat kecil 0,025 % disimpan melalui proses fotosintesis di dalam tumbuh-tumbuhan. Di Indonesia, berdasarkan data penyinaran matahari, untuk kawasan barat Kawasan Barat Indonesia (KBI) sekitar 4,5 kWh/m²/hari dengan variasi bulanan sekitar 10% dan di Kawasan Timur Indonesia (KTI) sekitar 5,1 kWh/m²/hari dengan variasi bulanan sekitar 9%. Dengan demikian, potensi penyinaran matahari rata-rata Indonesia sekitar 4,8 kWh/m²/hari dengan variasi bulanan sekitar 9% (Putri et al., 2019). Ini menunjukkan, tenaga matahari memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik (Kristiawan et al., 2019).

Penel 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 (Khaffi & Idris, 2020). Aplikasi panel surya sebagai sumber listrik untuk lampu penerangan dapat memberikan solusi pengurangan tagihan listrik. Disamping itu, karena sifatnya praktis dan modular sehingga kapasitas panel surya dapat ditambah atau disesuaikan dengan kebutuhan (Hayusman et al., 2021).

Penerangan jalan umum adalah lampu penerangan yang bersifat publik (untuk kepentingan bersama) dan biasanya sengaja dipasang diruas jalan maupun di tempat-tempat tertentu seperti taman, dan tempat umum lainnya. Penerangan Jalan Umum (PJU) atau Street Lighting atau Road Lighting merupakan suatu sumber cahaya yang dipasang pada samping jalan, yang dinyalakan pada setiap malam. Penerangan Jalan umum dengan menggunakan tenaga surya merupakan sebuah alternatif yang murah dan hemat untuk digunakan sebagai sumber listrik penerangan karena menggunakan sumber energi gratis dan tak terbatas dari alam yaitu energi matahari (Br, 2017).

Berdasarkan Badan Standardisasi Nasional (2008), Penerangan Jalan Umum (PJU) sangat diperlukan sebagai sumber penerangan jalan, terutama untuk kondisi jalan yang gelap agar tidak terjadi tindak kejahatan maupun kecelakaan. Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) hadir sebagai solusi menghemat konsumsi listrik meskipun memiliki harga yang relatif mahal. Namun salah satu cara mengurangi biaya tersebut adalah dengan menggunakan spesifikasi minimum (Mustaqim & Haddin, 2017) yang masih memenuhi SNI 7392:2008.

Menurut Desmira et al., (2022), penerangan jalan desa merupakan kebutuhan yang penting bagi masyarakat pedesaan agar dapat memperbaiki kualitas hidup mereka. Namun, seringkali infrastruktur listrik belum terjangkau hingga pelosok desa. Kondisi ini dapat menghambat aktivitas masyarakat pada malam hari, seperti aktivitas belajar, beribadah, berbisnis dan hal-hal yang berhubungan dengan keseharian masyarakat desa. Olehnya itu, pemanfaatan panel surya untuk penerangan jalan desa menjadi solusi yang dapat diandalkan (Setiawan et al., 2022). Pemanfaatan energi surya sebagai penerangan jalan umum merupakan salah satu upaya alternatif yang efektif untuk akses jalan khususnya jalan lingkungan yang ada di desa atau perkampungan (Arirohman et al., 2021).

Panel surya merupakan suatu perangkat yang dapat mengubah energi matahari menjadi energi listrik. Muslim et al., (2020) menyatakan, panel surya telah digunakan secara luas dalam pengadaan energi listrik untuk rumah dan bangunan komersial. Pemanfaatan panel surya untuk penerangan jalan desa akan membawa manfaat yang signifikan, seperti ramah lingkungan (Shomad & Nurisna, 2021). Panel surya memanfaatkan energi matahari sebagai sumber daya alam yang terbarukan, sehingga tidak menimbulkan emisi gas rumah kaca dan tidak merusak lingkungan (Mulyani, 2021).

Kemudian, panel surya memiliki biaya operasional yang rendah karena tidak perlu membayar tagihan listrik bulanan dan biaya perawatan yang rendah (Anto, 2020). Panel surya juga mudah dipasang dan dirawat karena tidak memerlukan kabel listrik yang rumit dan tidak memerlukan sumber listrik cadangan (Susanto et al., 2018). Selain itu, panel surya dapat menghemat energi karena hanya menggunakan energi yang dibutuhkan saat matahari sedang bersinar dan menyimpan energi ke dalam baterai untuk digunakan pada malam hari (Tarigan et al., 2022). Dengan demikian, implementasi panel

surya untuk penerangan jalan desa dapat memberikan manfaat yang besar bagi masyarakat pedesaan, terutama dalam meningkatkan kualitas hidup dan memperbaiki aksesibilitas kebutuhan dasar..

Kondisi ini memberikan wacana yang bisa dimanfaatkan untuk lebih mensejahterakan masyarakat, seiring dengan otonomi daerah yang memiliki Program Difusi dan Pemanfaatan Ipteks di desa-desa terpencil, namun belum dapat terkaji secara optimal (Hamri et al., 2020) (Altim et al., 2020). Sehingga dengan program pengabdian kepada masyarakat diharapkan adanya pemanfaatan sumber daya alam desa dengan mengembangkan budaya Iptek serta meningkatkan taraf perekonomian daerah (Kilmanun & Astuti, 2020).

Desa Borisallo Kecamatan Parangloe Kabupaten Gowa merupakan desa binaan UMI yang memiliki topologi tanah landai berbukit dan sungai. Luas wilayah desa ini sekitar 40 km² yang berbatasan dengan Kabupaten Maros di sebelah Utara, Desa Bontokassi di sebelah Timur, Kecamatan Manuju di sebelah Selatan, dan Desa Lanna di sebelah Barat (Usman, 2021). Desa ini merupakan salah satu desa penghasil beras dan jagung yang mensuplay ke pasar-pasar tradisional dan modern di sekitar wilayah Kabupaten Gowa, hingga ke Kota Makassar (Syarifuddin et al., 2023).

Adapun masalah yang dihadapi masyarakat Desa Borisallo saat ini yakni (1) Kurangnya informasi dan pemahaman Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) di kalangan masyarakat, terkait dengan pemanfaatan panel listrik tenaga surya untuk penerangan jalan desa, (2) Kurang optimalnya pemanfaatan sumber daya alam untuk pemenuhan kebutuhan masyarakat di bidang energi listrik, (3) dan Kurangnya teknologi tepat guna terkait sistem panel surya untuk penerangan jalan desa.

Hasil survey yang dilakukan oleh Tim Dosen PKM UMI pada bulan Februari hingga awal Maret 2023 lalu, menemukan beberapa potensi yang dimiliki oleh Desa Borisallo, diantaranya (1) Desa ini memiliki wilayah yang cukup bagus dalam penyinaran matahari sehingga dapat diterapkan sistem panel surya untuk penerangan jalan desa, (2) Memiliki wilayah perkebunan dan persawahan yang cukup luas, (3) Sarana transportasi jalan dapat dijangkau dengan kendaraan roda empat dan roda dua, dan (4) listrik dan sarana telekomunikasi telah terjangkau ke sebagian besar wilayah pedesaan.

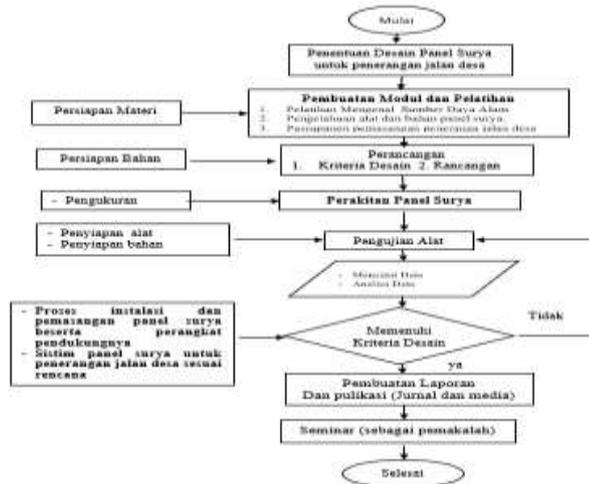
Kemudian dari hasil diskusi dengan Kepala Desa Borisallo dan Ketua Kelompok Tani "Tanah Bonto", pemerintah daerah melalui Kecamatan Parangloe khususnya di Desa Borisallo, Kabupaten Gowa, masih disibukkan oleh penanganan pemerintahan, sanitasi, sosial, serta lingkungan. Namun, khususnya di Desa Borisallo, masih belum adanya pemanfaatan sistem energi baru terbarukan berupa panel surya untuk penerangan jalan desa, sehingga aktivitas sebagian masyarakat terhambat pada malam hari. Padahal, wilayah tersebut memiliki penyinaran matahari yang cukup stabil, dan bisa dimanfaatkan untuk pemasangan panel surya untuk penerangan jalan desa.

Berdasarkan hal tersebut, maka tujuan pelaksanaan PKM yakni, memberikan pengenalan, penyuluhan dan pelatihan pada mitra Kelompok Tani "Tanah Bonto" Desa Borisallo untuk meningkatkan pengetahuan dalam mengembangkan teknologi energi baru terbarukan berupa penerapan panel surya untuk penerangan jalan desa, sehingga dapat membantu masyarakat untuk tetap beraktivitas baik siang maupun malam hari. Dan secara tidak langsung akan meningkatkan penghasilan mitra secara ekonomi. Selain itu, memberikan motivasi dalam pengetahuan kewirausahaan untuk meningkatkan pendapatan petani, Sehingga terbentuk kelompok masyarakat mandiri secara ekonomis

METODE

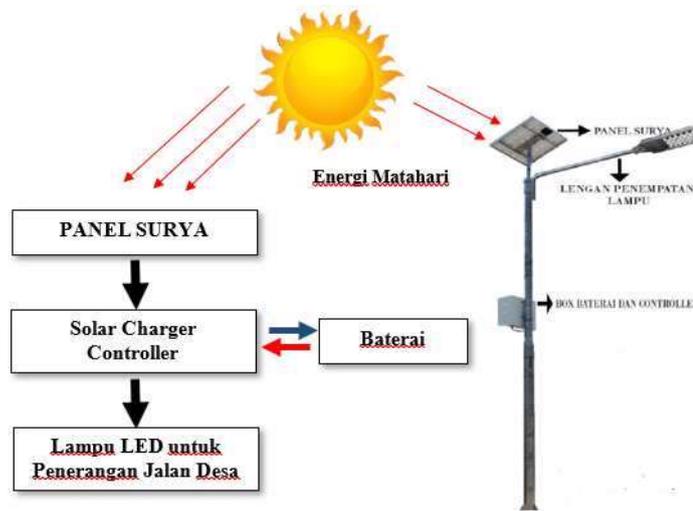
Metode yang digunakan dalam kegiatan PKM ini mencakup metode ceramah dan metode partisipatif yang melibatkan eksperimen dan demonstrasi tentang langkah-langkah pembuatan, perakitan, dan pengoperasian panel surya yang digunakan untuk penerangan jalan desa. Selama pelaksanaan kegiatan, penyuluhan diselenggarakan untuk meningkatkan pemahaman tentang alat dan bahan yang diperlukan dalam penerapan panel surya untuk penerangan jalan. Selanjutnya dalam pelatihan, diberikan kepada mitra terkait cara perakitan alat hingga tata cara penempatan panel surya di jalan-jalan desa, sambil memberikan motivasi untuk mengembangkan keterampilan kewirausahaan untuk meningkatkan kemandirian warga, khususnya Kelompok Tani "Tanah Bonto".

Berikut adalah gambaran umum pelaksanaan kegiatan PKM di Desa Borisallo pada Kelompok Tani "Tanah Bonto".



Gambar 1. Alur kegiatan PKM di Desa Borisallo

Kegiatan ini diawali dengan pembuatan desain atau gambar kerja dari penerapan panel surya untuk penerangan jalan desa



Gambar 2. Gambar kerja panel surya untuk penerangan jalan desa di Desa Borisallo

Setelah dibuat desain, kemudian menyiapkan bahan berupa panel surya, lampu, baterai, besi plat, pipa, baut dan mur serta, bahan-bahan lain yang terkait. Besi besi plat tersebut dibentuk sesuai ukuran tiang yang akan digunakan yakni ukuran untuk pipa 1,5 cm dan 2 cm. Kemudian plat besi tersebut ditempatkan sesuai dengan ukuran pipa tiang untuk panel surya.



Gambar 3. Proses penyiapan dan pembuatan rangka untuk tiang panel surya

Setelah panel surya telah terakit, dilakukan pengeboran pada plat besi untuk pemasangan baut, mur serta bantalannya. Setelah semua terpasang dengan baik dan rapi, dilakukan uji coba. Setelah diuji coba, sistem panel surya tersebut kembali dibongkar untuk diangkut ke Desa Borisallo Kecamatan Parangloe, Kabupaten Gowa, untuk dilakukan proses pelatihan dan implementasi kepada mitra Kelompok Tani "Tanah Bonto".

Setibanya di lokasi PKM, rangkaian alat tersebut dirangkai kembali sesuai dengan prosedur yang telah dilakukan sebelumnya. Setelah dilakukan penyuluhan dan pengenalan alat serta bahan, dilanjutkan dengan kegiatan demonstrasi perakitan alat yang diikuti langsung oleh mitra, yang berjumlah sedikitnya 25 orang peserta dan disaksikan oleh Kepala Desa Borisallo beserta staf desa.



Gambar 4. Proses penjemuran panel surya untuk pengisian baterai, proses ujicoba dan penyerahan panel surya untuk penerangan jalan desa Kepada Kepala Desa Borisallo

Pada kegiatan tersebut, mitra secara bergantian belajar mengoperasikan sistem panel surya ini. Selama kegiatan penyuluhan, panel surya yang telah terakit, dijemur di bawah sinar matahari selama 6 (enam) jam untuk melakukan pengisian pada baterainya. Selanjutnya, setelah baterai terisi maksimal, kembali dilakukan uji coba di ruang gelap untuk membuktikan bahwa panel surya tersebut berfungsi dengan baik.



Gambar 5. Proses pemasangan panel surya untuk penerangan jalan desa yang dilakukan secara gotong royong oleh warga Desa Borisallo didampingi Tim PKM

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan PKM implementasi panel surya untuk jalan desa di Desa Borisallo Kecamatan Parangloe Kabupaten Gowa, dilaksanakan di halaman kantor Desa Borisallo Kecamatan Parangloe Kabupaten Gowa. Dan untuk uji cobanya dilakukan di dalam Kantor Desa. Peserta yang hadir terdiri dari Kepala Desa Borisallo, staf kasi pemerintahan, kasi pembangunan, dan Kelompok Mitra "Tanah Bonto".

Secara keseluruhan, pelaksanaan PKM yang telah dilakukan, terlaksana dengan baik. Respon serta partisipasi mitra "Tanah Bonto" cukup baik, bahkan ikut ambil bagian dalam pelaksanaan kegiatan mulai dari sosialisasi, pelatihan, hingga demonstrasi uji coba alat. Selain itu, mitra juga secara

bergotong royong melakukan pemasangan panel surya untuk penerangan jalan desa di 9 (sembilan titik) jalan desa yang diarahkan langsung oleh tim PKM.

Penerangan jalan desa memanfaatkan panel surya yang dipasang di Desa Borisallo, memiliki kapasitas lampu sebesar 300 watt per titik lampu jalan dengan tinggi tiang lampu rata-rata 4 (empat) meter. Berkat adanya lampu tersebut, aktifitas masyarakat di malam hari terjadi peningkatan. Menurut Eryk et al., (2020), panel surya dengan kapasitas 50 Wp dapat digunakan untuk sistem Off Grid dengan beban lampu LED DC 12 Volt. Oleh karena itu, untuk kapasitas lampu 300 watt, membutuhkan panel surya berkapasitas minimal $300/12 = 25$ Wp.

Senada hal tersebut, Kurniawan et al., (2023) menyatakan, untuk kapasitas baterai diasumsikan menggunakan baterai dengan kapasitas 100 mAh. Maka, untuk kapasitas lampu 300 watt, dibutuhkan baterai dengan kapasitas minimal $300/12 \times 1000 = 25000$ mAh. Adapun kapasitas lampunya menggunakan lampu LED 40 watt. Sehingga, untuk kapasitas lampu 300 watt, dibutuhkan minimal $300/40 = 7.5$ lampu LED. Dari perhitungan di atas, dapat menggunakan panel surya dengan kapasitas 25 Wp, baterai dengan kapasitas 25000 mAh, dan minimal 8 lampu LED 40 watt untuk penerangan jalan desa dengan kapasitas lampu 300 watt.

Kemudian, di sisi sumber daya manusia (SDM) Kelompok Tani "Tanah Bonto", terjadi peningkatan pemahaman di bidang teknologi untuk energi baru terbarukan seperti penerapan panel surya, termasuk cara mengoperasikan alat. Kemudian, tingkat pengetahuan kewirausahaan warga juga semakin meningkat.

SIMPULAN

Setelah melakukan pelatihan dan implementasi panel surya untuk penerangan jalan desa kepada mitra Kelompok Tani "Tanah Bonto" Desa Borisallo, Kecamatan Parangloe, Kabupaten Gowa, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pelaksanaan PKM yang telah dilakukan, terlaksana dengan baik. Respon serta partisipasi mitra Kelompok Tani "Tanah Bonto" sangat baik, bahkan ikut ambil bagian dalam pelaksanaan kegiatan mulai dari sosialisasi, pelatihan, hingga uji coba dan pemasangan.
2. Kegiatan pemasangan dilakukan di 9 (sembilan) titik jalan desa secara bergotong royong didampingi Tim PKM.
3. Panel surya yang dipasang, berfungsi dengan baik dengan kapasitas lampu sebesar 300 Watt. Lampu ini dapat menerangi jalan desa dengan ukuran tinggi tiang rata-rata 4 meter. Dan berkat aktifitas masyarakat di malam hari pun meningkat.
4. Sumber daya manusia (SDM) Kelompok Tani "Tanah Bonto", mengalami peningkatan pemahaman di bidang IPTEK, khususnya dalam penerapan panel surya dengan memanfaatkan energi matahari sebagai energi baru terbarukan.
5. Masyarakat juga semakin memahami tentang kewirausahaan.

SARAN

Berdasarkan hasil PKM yang telah dilakukan, maka disarankan untuk membuat pengembangan panel surya untuk kebutuhan alat di bidang pertanian dan peternakan, seperti pembuatan pemipil jagung menggunakan alat penggerak motor listrik memanfaatkan energi matahari sebagai energi baru terbarukan dengan memanfaatkan panel surya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terselenggaranya kegiatan PKM pelatihan dan implementasi panel surya untuk penerangan jalan desa di Borisallo, Kecamatan Parangloe, Kabupaten Gowa bagi Kelompok Tani "Tanah Bonto", maka penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ketua Yayasan Wakaf UMI
2. Rektor UMI.
3. Ketua LPkM UMI
4. Dekan Fakultas Teknik UMI
5. Kepala Desa Borisallo beserta jajarannya
6. Anggota Tim PKM dan mahasiswa yang membantu.
7. Kelompok Tani dan Peternak Dampang Ujungloe sebagai mitra PKM, dan
8. Seluruh pihak yang telah mendukung kegiatan PKM.

DAFTAR PUSTAKA

- Altim, M. Z., Hasan, I., & Hamri. (2020). Penerapan Sistem Irigasi Pompa Sawah Tadah Hujan Dan Mengubah Bahan Bakar Bensin Menjadi Bbg Tanpa Konverter Kit. Snkp-I: Seminar Nasional Karya Pengabdian, Ke-I, 2020, 1, 83–90. <https://Mail.Google.Com/Mail/U/0/?Tab=Rm#Inbox/P2?Projector=1>
- Anto, B. (2020). Sistem Pompa Air Bertenaga Surya Untuk Penyediaan Air Bersih Masyarakat Di Wilayah Pesisir Provinsi Riau. *Jurnal Community*, 2(1), 28–33.
- Arirohman, I. D., Yunesti, P., Wicaksono, R. M., Harahap, A. B., Miranto, A., Arysandi, D., Fatmawati, Y., & Wahab, R. R. (2021). Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Penerangan Jalan Umum (Pju) Di Kampung Wisata Agrowidya, Rajabasa Jaya, Lampung. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 1(2), 365–372. <https://doi.org/10.54082/Jamsi.131>
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). Standar Nasional Indonesia (Sni) 7391 2008: Spesifikasi Penerangan Jalan Di Kawasan Perkotaan. Badan Standardisasi Nasional - Bsn. Bsn@Bsn.Or.Id
- Br, N. R. (2017). Analisis Dan Efisiensi Daya Instalasi Penerangan Jalan Umum Menggunakan Solar Cell Di Kabupaten Lamongan. *Jurnal Elektro*, 2(2), 7. <https://doi.org/10.30736/Je.V2i2.80>
- Desmira, Didik Aribowo, & Gigih Priyogi. (2022). Aplikasi Sensor Ldr (Light Dependent Resistor) Untuk Efisiensi Energi Pada Lampu Penerangan Jalan Umum: Aplikasi Sensor Ldr (Light Dependent Resistor) Untuk Efisiensi Energi Pada Lampu Penerangan Jalan Umum. *Prosisko: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, 9(1), 21–29. <https://doi.org/10.30656/Prosisko.V9i1.4465>
- Eryk, I., Hidayat, M., Setya Wiwaha, S., & Noer Syamsiana, I. (2020). Pemanfaatan Energi Matahari Pada Solar Panel Untuk Penerangan Jalan Dan Jalur Hijau Di Rw 12 Desa Landungsari. *Elposys: Jurnal Sistem Kelistrikan*, 7, 58–62. <https://doi.org/10.33795/Elposys.V7i3.22>
- Hamri, H., Hasan, I., & Habib, F. (2020). Penerapan Sistem Irigasi Pompa Sawah Tadah Hujan Dan Mengubah Bahan Bakar Bensin Menjadi Bbg Tanpa Konverter Kit Di Pucak Kecamatan Tompobulu Kabupaten Maros. *Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (Snp2m)*, 293–301.
- 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>
- Khaffi, A., & Idris, A. R. (2020). Rancang Bangun Modul Trainer Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro Dan Informatika (Sntei)*.
- Kilmanun, J. C., & Astuti, D. W. (2020). Potensi Dan Kendala Revolusi Industri 4.0. Di Sektor Pertanian. *Prosiding Seminar Nasional Kesiapan Sumber Daya Pertanian Dan Inovasi Spesifik Lokasi Memasuki Era Industri 4.0*.
- Kristiawan, H., Kumara, I. N. S., & Giriantari, I. A. D. (2019). Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Gedung Sekolah Di Kota Denpasar. *Jurnal Spektrum*, 6(4), 66. <https://doi.org/10.24843/Spektrum.2019.V06.I04.P10>
- Kurniawan, M., Yamin, A., & Sakti, P. (2023). Analisis Perancangan Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (Pju-Ts) Akses Desa Wisata Mantar Kabupaten Sumbawa Barat. *Jiip - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6, 2951–2956. <https://doi.org/10.54371/Jiip.V6i5.1986>
- Mulyani, A. S. (2021). Pemanasan Global, Penyebab, Dampak Dan Antisipasinya. *Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Jakarta*.
- Muslim, S., Khotimah, K., & Azhiimah, A. N. (2020). Analisis Kritis Terhadap Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Tipe Photovoltaic (Pv) Sebagai Energi Alternatif Masa. 3.
- Mustaqim, M., & Haddin, M. (2017). Perhitungan Kuat Cahaya Pada Penerangan Jalan Umum Berstandar Sni 7391:2008. *Setrum: Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer*, 6(1), 106. <https://doi.org/10.36055/Setrum.V6i1.2260>
- Putri, T. W. O., Senen, A., & Simamora, Y. (2019). Pemanfaatan Energi Surya Untuk Penerangan Jalan & Fasilitas Umum Di Desa Sukarame Kab. Lebak Banten. *Terang*, 1(2), 128–136. <https://doi.org/10.33322/Terang.V1i2.369>
- Setiawan, A., Lilbilad, W. M., Nurmanwala, E., Safitri, S. D., Syahra, N. A., & Hidayah, Q. (2022). Tenaga Surya Sebagai Solusi Penerangan Jalan Umum Di Desa Girikerto Kecamatan Turi

- Kabupaten Sleman. Indonesian Journal Of Community Empowerment And Service (Icomes), 2(1), 16–19. <https://doi.org/10.33369/Icomes.V2i1.20786>
- Shomad, M. A., & Nurisna, Z. (2021). Pemanfaatan Listrik Tenaga Surya Sebagai Penerangan Di Jalan Desa Pedukuhan Plumbon Banguntapan. *Prosiding Seminar Nasional Program Pengabdian Masyarakat*. <https://doi.org/10.18196/Ppm.32.182>
- Siregar, A. M., Syahtaria, M. I., & Laksmono, R. (2022). Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Di Kota Sibolga Dalam Rangka Mendukung Ketahanan Energi Daerah. *Jurnal Ketahanan Energi*, 8(1).
- Siregar, J. S., Arkan, F., & Sunanda, W. (2021). Perencanaan Penerangan Jalan Penegang Petaling Berbasis Tenaga Surya. *Setrum : Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer*, 10(1). <https://doi.org/10.36055/Setrum.V10i1.10310>
- Susanto, D. A., Ayuningtyas, U., Febriansyah, H., & Ayundyahrini, M. (2018). Evaluasi Instalasi Pompa Air Tenaga Surya Di Indonesia Dengan Menggunakan Standar Iec 62253-2011. *Jurnal Standardisasi*, 20(2), 85. <https://doi.org/10.31153/Js.V20i2.687>
- Syarifuddin, A., Altim, M. Z., Syahrir, M., & Suyuti, S. (2023). Penerapan Alat Pemipil Jagung Untuk Meningkatkan Nilai Ekonomis Kelompok Tani Dampang Ujungloe Desa Borisallo Kecamatan Parangloe Kabupaten Gowa. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2).
- Tarigan, A. D., Wibowo, P., & Tarigan, A. S. (2022). Perancangan Otoped Listrik Menggunakan Panel Surya Sebagai Media Transportasi. *Proceeding Seminar Nasional Ilmu Komputer*, 2(1), Article 1.
- Usman, S., Mm. (2021). Kecamatan Parangloe Dalam Angka 2021. Badan Pusat Statistik Kabupaten Gowa. <https://gowakab.bps.go.id/publication/2021/09/24/2965ca94544856bb363cb207/kecamatan-parangloe-dalam-angka-2021.html>