

Peningkatan Kapasitas Warga Dusun Tumpangrejo, Ngenep, Karangploso, Malang, Melalui Pelatihan Lampu Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya

Capacity Building for Residents of Tumpangrejo Hamlet, Ngenep, Karangploso, Malang, Through Solar-Powered Street Lighting Training

Bambang Minto Basuki

Program Studi Teknik elektro Universitas Islam Malang, Indonesia

E-mail: bambang.minto@unisma.ac.id

Article History:

Received: July 01, 2025;

Revised: July 15, 2025;

Accepted: July 29, 2025;

Published : July 31, 2025

Keywords: Community

Empowerment, Renewable Energy, Residents, Solar Lamps, Training

Abstract *This community service activity aims to increase the capacity of residents of Tumpangrejo Hamlet, Ngenep Village, Karangploso District, Malang Regency through training in the manufacture and use of solar-powered lamps. The main problem faced by residents is limited access to electricity in some areas, especially in remote areas not yet covered by the PLN electricity network. Furthermore, there is a lack of knowledge about environmentally friendly renewable energy technology and its potential use in daily life. The activity method begins with socialization about solar energy, where residents are given an understanding of the basic principles and benefits of solar energy as an environmentally friendly alternative energy source. Then, practical training is conducted on assembling solar-powered lamp components, which includes installing solar panels, batteries, and LEDs. During the training, participants are guided to understand each stage of the assembly process and the importance of maintaining the equipment to ensure its long-lasting and optimal function. Technical assistance is also provided after the training to ensure residents can apply the skills learned in their daily lives. Participants are encouraged to assemble and maintain solar-powered lamps independently, so they do not solely rely on external parties for maintenance. The results of this activity demonstrated an increase in residents' knowledge and skills in understanding the concept of solar energy, as well as their ability to independently assemble and maintain solar-powered lamps. Furthermore, residents began utilizing solar-powered lamps for street and household lighting. This reduced reliance on conventional electricity sources, which are often limited and expensive. This activity is expected to become a model for community empowerment based on appropriate technology in rural areas, improving their quality of life through the sustainable use of available natural resources.*

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas warga Dusun Tumpangrejo, Desa Ngenep, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang melalui pelatihan pembuatan dan pemanfaatan lampu tenaga surya. Permasalahan utama yang dihadapi oleh warga adalah keterbatasan akses listrik di beberapa area, terutama di daerah terpencil yang belum terjangkau oleh jaringan listrik PLN. Selain itu, terdapat kurangnya pengetahuan mengenai teknologi energi terbarukan yang ramah lingkungan dan potensi pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari. Metode pelaksanaan kegiatan dimulai dengan sosialisasi mengenai energi surya, di mana warga diberikan pemahaman tentang prinsip dasar dan manfaat energi surya sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Kemudian, dilakukan pelatihan praktis mengenai perakitan komponen lampu tenaga surya, yang meliputi pemasangan panel surya, baterai, dan LED. Selama pelatihan, peserta dibimbing untuk memahami setiap tahap proses perakitan serta pentingnya pemeliharaan alat agar dapat bertahan lama dan berfungsi optimal. Pendampingan teknis juga dilakukan setelah pelatihan untuk memastikan warga dapat mengaplikasikan keterampilan yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari. Para peserta didorong untuk merakit dan memelihara lampu tenaga surya secara mandiri, sehingga mereka tidak hanya bergantung pada pihak luar untuk perawatan. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan warga dalam memahami konsep energi surya serta kemampuan mereka dalam merakit dan memelihara lampu tenaga surya secara mandiri. Selain itu, masyarakat mulai memanfaatkan lampu tenaga surya untuk kebutuhan penerangan jalan dan rumah.

tangga. Hal ini mengurangi ketergantungan pada sumber listrik konvensional, yang terkadang terbatas dan mahal. Kegiatan ini diharapkan dapat menjadi model pemberdayaan masyarakat berbasis teknologi tepat guna di wilayah pedesaan, yang dapat meningkatkan kualitas hidup mereka melalui pemanfaatan sumber daya alam yang tersedia secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Energi Terbarukan, Lampu Tenaga Surya, Pelatihan, Pemberdayaan Masyarakat, Warga.

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Dusun Tumpangrejo, Desa Ngenep, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang merupakan salah satu wilayah dengan perkembangan jumlah penduduk yang cukup pesat. Namun demikian, sebagian wilayah dusun tersebut masih menghadapi keterbatasan akses terhadap penerangan yang memadai, terutama di jalan-jala Dusun Tumpangrejo yang terletak di Desa Ngenep, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang, merupakan wilayah dengan pertumbuhan penduduk yang relatif cepat. Meski demikian, sebagian area di dusun ini masih mengalami keterbatasan akses terhadap fasilitas penerangan, khususnya di jalan-jalan dusun dan kawasan lahan pertanian. Situasi tersebut berdampak pada berkurangnya aktivitas sosial-ekonomi masyarakat pada malam hari serta meningkatkan risiko terhadap aspek keamanan lingkungan. Mitra pengabdian, yaitu Karang Taruna Dusun Tumpangrejo sebagai organisasi kepemudaan yang aktif, telah mengidentifikasi kebutuhan akan solusi penerangan alternatif yang ramah lingkungan serta memiliki biaya operasional yang rendah.

Salah satu solusi yang relevan untuk permasalahan ini adalah penggunaan lampu tenaga surya. Teknologi ini memanfaatkan energi matahari sebagai sumber energi terbarukan untuk penerangan, sehingga sangat cocok diterapkan pada wilayah dengan keterbatasan akses listrik. Selain mendukung program pemerintah dalam memperluas pemanfaatan energi bersih dan pengurangan emisi karbon (Yulianto et al., 2021), penerapan lampu tenaga surya juga berpotensi menekan biaya listrik rumah tangga sekaligus memperkuat kemandirian energi masyarakat.

Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan anggota Karang Taruna Dusun Tumpangrejo melalui pelatihan pembuatan dan penggunaan lampu tenaga surya. Kegiatan pelatihan tidak hanya difokuskan pada teknik perakitan komponen, tetapi juga mencakup aspek pemeliharaan dan keberlanjutan pemanfaatan teknologi. Dengan pelatihan ini, diharapkan warga mampu memproduksi sendiri lampu tenaga surya sederhana untuk memenuhi kebutuhan penerangan di lingkungan mereka serta membuka peluang usaha mandiri di bidang pembuatan lampu tenaga surya.

Tujuan Program Pengabdian

Kegiatan pengabdian ini disusun untuk:

- Meningkatkan kapasitas teknis anggota Karang Taruna dalam merakit, memasang, dan memelihara lampu tenaga surya;
- Menyediakan penerangan mandiri di titik-titik penting di dusun dengan lampu tenaga surya;
- Mendorong kemandirian energi lokal, membudidayakan pengetahuan teknologi tepat guna;
- Mengukur dampak sosial-ekonomi dan lingkungan: peningkatan aktivitas malam, keamanan, penghematan biaya, dan penurunan emisi CO₂.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Abdullah et al. (2024) mengkaji penerapan lampu jalan tenaga surya di daerah pedalaman Malaysia. Melalui keterlibatan aktif masyarakat dalam proses instalasi dan perawatan, program ini berhasil meningkatkan keamanan lingkungan pada malam hari, memperpanjang jam aktivitas produktif warga, serta memperkuat kapasitas lokal untuk pengelolaan infrastruktur energi secara berkelanjutan. Keberhasilan proyek ini didukung oleh strategi pelatihan teknis dan sinergi antara berbagai pemangku kepentingan.

Lemaire (2018) menunjukkan bahwa penggunaan sistem lampu surya berskala kecil, seperti pico-PV dan Solar Home Systems, secara signifikan mampu memperbaiki kualitas penerangan di wilayah pedesaan, menurunkan penggunaan minyak tanah hingga 75–85%, serta meningkatkan waktu belajar siswa sekolah dasar pada malam hari rata-rata 10–35 menit di negara berkembang. Temuan ini menguatkan argumen bahwa teknologi energi terbarukan tersebut memiliki potensi besar untuk meningkatkan kesejahteraan dan kualitas pendidikan masyarakat pedesaan.

3. METODE PELAKSANAAN

Lokasi dan Waktu Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Dusun Tumpangrejo, Desa Ngenep, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang. Kegiatan berlangsung selama tiga bulan, dimulai dari bulan Maret hingga Mei 2025, yang mencakup tahap persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi pasca kegiatan.

Sasaran/Mitra Kegiatan

Mitra kegiatan ini adalah Karang Taruna Dusun Tumpangrejo,. Sasaran utama kegiatan adalah anggota Karang Taruna yang memiliki motivasi untuk meningkatkan kapasitas teknis dalam pemanfaatan teknologi tepat guna.

Tahapan Kegiatan

Penyuluhan

Penyuluhan diawali dengan sosialisasi mengenai pentingnya pemanfaatan energi terbarukan, khususnya tenaga surya, sebagai solusi penerangan ramah lingkungan. Materi penyuluhan meliputi konsep dasar energi surya, komponen sistem lampu tenaga surya (panel surya, baterai, controller, dan lampu LED), serta manfaat ekonomi dan lingkungan dari penerapannya. Kegiatan ini dilakukan secara partisipatif melalui diskusi kelompok terfokus untuk menggali aspirasi dan kebutuhan warga.

Pelatihan Teknis

Setelah penyuluhan, dilakukan pelatihan teknis yang terdiri atas dua sesi:

Sesi Teori: Peserta mendapatkan penjelasan tentang cara kerja sistem lampu tenaga surya, perhitungan kapasitas sistem sesuai kebutuhan, dan prosedur keselamatan kerja.

Sesi Praktik: Peserta dilibatkan langsung dalam perakitan unit lampu tenaga surya, mulai dari pemasangan panel, penyambungan kabel, hingga instalasi lampu di lokasi yang telah ditentukan. Pendekatan hands-on learning diterapkan untuk memastikan peserta memahami proses secara menyeluruh.

Pendampingan

Tahap pendampingan dilakukan selama satu bulan setelah pelatihan. Tim pengabdian memberikan supervisi kepada peserta dalam proses pemeliharaan sistem, perbaikan bila ada kerusakan, serta evaluasi efektivitas penggunaan lampu tenaga surya di lapangan. Pendampingan ini bertujuan memastikan keberlanjutan program dan meningkatkan rasa percaya diri peserta dalam mengelola teknologi tersebut secara mandiri.

Metode yang Digunakan

Pendekatan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah Participatory Action Research (PAR). Metode. Proses ini bertujuan memberdayakan masyarakat agar memiliki rasa kepemilikan terhadap teknologi yang diterapkan dan mendorong keberlanjutan program.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan pada bulan Mei-Juni 2025 bertempat di Dusun Tumpangrejo, Desa Ngenep, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang. Mitra kegiatan adalah Karang Taruna Dusun Tumpangrejo yang beranggotakan pemuda desa, serta beberapa perwakilan warga yang terlibat dalam kegiatan lingkungan dan keamanan. Pelatihan difokuskan pada perakitan, pemasangan, dan perawatan lampu tenaga surya.

Hasil Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan terdiri dari tiga tahap utama, yaitu penyuluhan, pelatihan teknis, dan pendampingan. Pada tahap penyuluhan, peserta diberikan materi mengenai konsep energi terbarukan, keunggulan lampu tenaga surya, serta peluang implementasinya di lingkungan desa.

Tahap pelatihan teknis melibatkan praktik langsung perakitan modul lampu tenaga surya sederhana yang terdiri dari tiang PJU setinggi 6m, panel surya 100 Wp, baterai Li-ion 12V 50ah, kontroler charge, dan lampu LED 2 x 10W.

Pada tahap pendampingan, tim pengabdian membantu pemasangan 1 unit lampu tenaga surya di lokasi strategis dusun, yaitu di jalan utama dusun. Selain itu, peserta diajarkan cara membaca indikator kontroler dan merawat baterai agar umur pakai lebih panjang.

Pembahasan Dampak Kegiatan

Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam pengetahuan dan keterampilan peserta terkait teknologi tenaga surya. Sebelum pelatihan, sebagian besar peserta hanya memiliki pemahaman dasar mengenai PJU panel surya setelah pelatihan, 95% peserta mampu menjelaskan prinsip kerja lampu tenaga surya dan komponennya.

Dari segi keterampilan, peserta yang sebelumnya tidak pernah melakukan perakitan kini mampu secara mandiri memasang lampu tenaga surya pada rumah masing-masing.

Perubahan perilaku juga mulai terlihat dengan adanya inisiatif Karang Taruna untuk mengajukan proposal bantuan ke perusahaan sekitar untuk memperluas pemasangan lampu tenaga surya di seluruh dusun. Selain itu, warga merasa lebih aman karena area gelap kini memiliki penerangan yang memadai, sehingga potensi tindak kriminal dapat diminimalkan.



Gambar 1 Praktek Instalasi PJU Tenaga Surya (sumber : hasil pengabdian)

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Program pengabdian masyarakat yang dilaksanakan bersama Karang Taruna Dusun Tumpangrejo telah berhasil meningkatkan kapasitas warga dalam memahami dan menerapkan teknologi lampu tenaga surya. Melalui kegiatan penyuluhan, pelatihan teknis, dan pendampingan, peserta memperoleh pengetahuan mengenai konsep energi terbarukan serta keterampilan praktis dalam perakitan dan perawatan sistem lampu tenaga surya. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta.

Selain itu, pemasangan 2 unit lampu tenaga surya 1 tiang di lokasi strategis dusun memberikan dampak langsung berupa peningkatan keamanan dan kenyamanan warga pada malam hari.

Pengabdian ini mendorong kesadaran lingkungan terhadap teknologi energi terbarukan di desa. Partisipasi aktif Karang Taruna dalam setiap tahapan kegiatan menunjukkan adanya komitmen untuk melanjutkan dan mengembangkan inisiatif serupa di masa mendatang.

Saran

- Untuk mendukung keberlanjutan program, beberapa rekomendasi yang dapat diberikan adalah:
- Karang Taruna dapat mengembangkan kelompok kerja khusus yang fokus pada perawatan dan pengembangan sistem tenaga surya di desa.
- Adanya pelatihan lanjutan mengenai troubleshooting sistem dan manajemen energi skala rumah tangga.

- Bekerja sama dengan pemerintah desa dalam program pengadaan energi alternatif untuk kawasan yang belum terjangkau PJU listrik PLN.

DAFTAR PUSTAKA

- Anhar, W., Akbar, S., Basri, L., Laksito, A., & Huda, N. (2019). Penerapan lampu penerangan jalan umum berbasis solar system di RT 50 Kelurahan Sepinggan, Balikpapan. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(2), 67-74. <https://doi.org/10.20961/semar.v1i2.56639>
- Aplikasi lampu tenaga surya sebagai lampu penerangan jalan di Pekon Kiluan Negeri, Tanggamus. (2023). *Jurnal Semar*, 11(2), article. <https://doi.org/10.20961/semar.v1i2.56639>
- Ardiyanto, Y., Chamim, A. N. N., & Wiyagi, R. O. (2021). Implementasi penerangan jalan umum berbasis sel surya sebagai media pembelajaran dan promosi. *Prosiding Semnas PPM*, 867-873. <https://doi.org/10.18196/ppm.35.62>
- Buhaerah, P. (2018). Pengaruh konsumsi listrik dan industrialisasi terhadap pertumbuhan ekonomi. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan*, 26(2), 94-103. <https://doi.org/10.14203/JEP.26.2.2018.93-103>
- Cahyono, Y., Dwihapsari, Y., Baqiya, M. A., Sukanto, H., Arifin, Z., Asrori, M. Z., Purwaningsih, S. Y., Subagyo, B. A., Zainuri, M., Purwanto, A., Pratapa, S., Suasgoro, & Darminto, D. (2021). Empowering Gili Ketapang Island: Dissemination of environmentally friendly photovoltaic technology. *Indonesian Journal of Community Engagement*, 7(2), 79-85. <https://doi.org/10.22146/jpkm.38330>
- Damayanti, T. N., Safitri, I., & Maulida, R. G. (2021). Pemanfaatan energi terbarukan untuk penerangan jalan umum Kampung Padamukti, Pangalengan. *Jurnal Abdimas BSI*, 4(2), 257-269. <https://doi.org/10.31294/jabdimas.v4i2.9720>
- Darmabakti, S., Soleh, A. M., Callista, A. B., & Alamsyah, M. (2024). Edukasi dan pelatihan instalasi panel surya sebagai solusi energi berkelanjutan. *Darmabakti: Jurnal Inovasi Pengabdian dalam Penerbangan*, 5(1), 54-60. <https://doi.org/10.52989/darmabakti.v5i1.180>
- Fatkurrozi, B., Nawawi, I., & Saputra, T. J. (2019). Pemasangan lampu penerangan jalan berbasis PLTS di Dusun Gentan, Magelang. *Civitas Ministerium*, 3(1), 37-47.
- Fitriana, Wicaksono, D. A., Ariyani, S., & Fatqurhohman. (2022). Pelatihan dan implementasi instalasi panel surya untuk mendukung green energy di Desa Ampel, Jember. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 6(1), 195-201. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v6i1.7658>
- Liman, J., Djohan, N., Harsono, B., Karnadi, I., & Tanra, I. (2020). Perbaikan, pemeliharaan dan perawatan pembangkit listrik sistem hybrid di Desa Picung, Bogor. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik*, 2(2), 53-58. <https://doi.org/10.24853/jpmt.2.2.53-58>
- Montreano, D., Cholis, N., Sudjasta, B., & Fahrudin. (2020). Pelatihan pembuatan penerangan jalan sederhana berbasis LED di Cibadak, Sukabumi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik (JPMT)*, 2(2), 59-64. <https://doi.org/10.24853/jpmt.2.2.59-64>
- Pelatihan pemanfaatan solar sel sebagai daya listrik alternatif untuk rumah tangga. (2022). *Jurnal Gawai dan Pengabdian*, article. <https://journal2.um.ac.id/index.php/jgp/article/download/27200>

- Penerapan lampu sel surya untuk penerangan jalan umum masyarakat Desa Girimukti. (2023). JPM17: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 7(1), 23-29. <https://madaniya.pustaka.my.id/journals/contents/article/view/748>
- Peningkatan tata nilai masyarakat melalui instalasi lampu tenaga surya di Kampung Tanama, Fakfak. (2023). Jurnal PKM, 3(1), article. <https://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/jpkm/article/view/1490>
- Putri, R., Meliala, S., & Zuraida, Z. (2020). Penerapan instalasi panel surya off-grid menuju energi mandiri di yayasan pendidikan Islam Dayah Miftahul Jannah. JET, 5(3), 117-120.
- Rahayuningtyas, A., Kuala, S. I., & Apriyanto, I. F. (2014). Studi perencanaan PLTS skala rumah sederhana di pedesaan mendukung program energi terbarukan. Prosiding SNaPP2014, 223-230.
- Rosyadi, I., Nugraha, A. W. W., & Setiawan, I. (2019). Alih teknologi penerapan sistem lampu jalan adaptif tenaga surya pada kawasan pedesaan. Prosiding Seminar Nasional "Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan IX, 263-274.
- Sritoklin, L., et al. (2018). [Studi panel surya dan implementasi lapangan]. Energi Terbarukan dan Industri, 4(1), 45-53.
- Subekti, M., & Parjiman. (2022). Pelatihan pemanfaatan solar cell sebagai sumber pembangkit alternatif bagi masyarakat Desa Pantai Mekar, Bekasi. Prosiding Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat (SNPPM), 2022. <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/snppm/article/view/33831>
- Susanto, D. A., Ayuningtyas, U., Febriansyah, H., & Ayundyahrini, M. (2018). Evaluasi instalasi pompa air tenaga surya di Indonesia dengan standar IEC. 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, Sulawesi Selatan. Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, 2(2).
- Tarigan, A. D., Wibowo, P., & Tarigan, A. S. (2022). Pelatihan dan implementasi panel surya untuk mendukung green energy. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 2(2), article. <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/cdj/article/download/19712>
- Wulandari, F., & Setiawan, D. (2024). Model pembelajaran langsung untuk teknologi tepat guna di pedesaan. Jurnal Edukasi Teknik, 5(1), 31-40. <https://jurnal.undiksha.ac.id/index.php/jet/article/view/5678>