

PEMASANGAN LAMPU JALAN TENAGA SURYA BERBASIS PARTISIPASI MASYARAKAT DALAM MENGURANGI TITIK GELAP DI DESA SAMBILAWANG

Oleh:

Siti Hanan¹

Yazid Zahari²

Fahmi Yunisyawan³

Amirudin⁴

Akif Mutawakkil⁵

Iis Panisa⁶

Muhamad Zikri Fatur Rahman⁷

Universitas Bina Bangsa
Jl. Raya Serang-Jakarta KM. 03 No. 1B Pakupatan, Kota Serang, Banten

Korespondensi Penulis : sitihanan16@gmail.com, yazidzahari11@gmail.com,
fahmi.yunistyawan@binabangsa.ac.id, udina7436@gmail.com,
akifmutawakil0307@gmail.com, iispanisa0@gmail.com, fathurahman307@gmail.com

Abstract *Inadequate public street lighting remains an issue in Sambilawang Village, Serang Regency, resulting in several dark areas and reducing residents' sense of safety and comfort at night. As a community service initiative, students of Universitas Bina Bangsa implemented a solar-powered street lighting program involving local residents. The activities included site surveys, identification of priority locations, coordination and socialization, preparation of equipment and materials, installation, testing, evaluation, and handover and maintenance. The results showed that the solar-powered streetlights could operate automatically at night and provide lighting at locations that previously had insufficient illumination. The program also encouraged community participation in public-facility maintenance and increased awareness of renewable*

PEMASANGAN LAMPU JALAN TENAGA SURYA BERBASIS PARTISIPASI MASYARAKAT DALAM MENGURANGI TITIK GELAP DI DESA SAMBILAWANG

energy. Thus, community-based solar-powered streetlight installation can be an alternative to improve the safety and comfort of nighttime activities in rural areas.

Keywords: *Community Service, Solar-Powered Streetlights, Community Participation, Renewable Energy, Dark Spots, Sambilawang Village.*

Abstrak. Kekurangan penerangan jalan umum masih menjadi isu di Desa Sambilawang, Kabupaten Serang, yang menyebabkan munculnya beberapa area gelap dan mengurangi rasa aman serta kenyamanan warga pada malam hari. Sebagai upaya pengabdian kepada masyarakat, mahasiswa Universitas Bina Bangsa melaksanakan pemasangan lampu jalan tenaga surya dengan melibatkan partisipasi masyarakat setempat. Kegiatan dilakukan melalui tahapan survei lokasi, penentuan titik prioritas, koordinasi dan sosialisasi, penyediaan alat dan bahan, pemasangan, pengujian, evaluasi, serta serah terima dan pemeliharaan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa lampu tenaga surya dapat berfungsi secara otomatis pada malam hari dan memberikan pencahayaan pada lokasi yang sebelumnya minim penerangan. Program ini juga mendorong partisipasi masyarakat dalam pemeliharaan fasilitas publik dan meningkatkan pemahaman mengenai pemanfaatan energi terbarukan. Dengan demikian, pemasangan lampu jalan tenaga surya berbasis partisipasi masyarakat dapat menjadi salah satu alternatif untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan aktivitas malam hari di lingkungan desa.

Kata kunci: Pengabdian Kepada Masyarakat, Lampu Jalan Tenaga Surya, Partisipasi Masyarakat, Energi Terbarukan, Titik Gelap, Desa Sambilawang.

LATAR BELAKANG

Penerangan Jalan Umum (PJU) merupakan salah satu infrastruktur fundamental yang berkontribusi besar terhadap keselamatan, keamanan, dan kenyamanan warga, terutama pada malam hari. Keberadaan PJU tidak hanya memperlancar mobilitas masyarakat, tetapi juga berpotensi mengurangi risiko kecelakaan di jalan serta tindak kriminal di area yang kurang penerangan. Sebaliknya, kondisi jalan yang remang-remang dapat menghambat kegiatan masyarakat dan mengurangi kualitas pelayanan publik di tingkat desa (Raziah et al., 2025).

Salah satu solusi yang semakin banyak digunakan untuk mengatasi masalah kurangnya penerangan jalan adalah pemanfaatan lampu jalan berbasis tenaga surya. Teknologi ini memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber energi terbarukan yang melimpah di Indonesia sehingga dapat mengurangi ketergantungan pada sistem kelistrikan konvensional sekaligus menekan biaya operasional. Selain ramah lingkungan, lampu jalan tenaga surya dapat dipasang di lokasi yang belum terjangkau jaringan listrik dan memiliki durasi pemakaian yang relatif lama (Khairul Nugraha et al., 2023).

Berbagai kegiatan pengabdian kepada masyarakat menunjukkan bahwa instalasi PJU berbasis tenaga surya memberikan dampak positif terhadap peningkatan keamanan, kenyamanan, dan aktivitas sosial warga. Selain menyediakan penerangan yang lebih baik, program ini dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai pemanfaatan energi terbarukan melalui sosialisasi dan pelatihan sehingga masyarakat dapat ikut mengoperasikan dan memelihara sistem secara mandiri (Raziah et al., 2025).

Keberhasilan pemasangan lampu jalan tenaga surya sangat dipengaruhi oleh partisipasi masyarakat pada setiap tahapan kegiatan. Pendekatan partisipatif memberikan kesempatan kepada masyarakat untuk terlibat aktif mulai dari identifikasi kebutuhan, pemilihan lokasi pemasangan, pelaksanaan instalasi, hingga pemeliharaan fasilitas. Pendekatan ini dapat menumbuhkan rasa memiliki, memperkuat keberlanjutan program, serta meningkatkan kemampuan masyarakat dalam mengelola fasilitas publik secara mandiri.

Desa Sambilawang masih memiliki beberapa lokasi jalan yang kekurangan pencahayaan sehingga kegiatan warga pada malam hari menjadi kurang aman dan nyaman. Kondisi tersebut memerlukan solusi yang tidak hanya menyediakan fasilitas penerangan, tetapi juga melibatkan warga sebagai aktor utama dalam pelaksanaan program. Pemasangan lampu jalan tenaga surya dengan melibatkan partisipasi masyarakat diharapkan dapat mengurangi titik-titik gelap di Desa Sambilawang sekaligus meningkatkan kesadaran warga mengenai pemanfaatan energi terbarukan dan pentingnya pemeliharaan fasilitas umum secara berkelanjutan.

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian ini bertujuan melaksanakan program pemasangan lampu jalan tenaga surya berbasis partisipasi masyarakat sebagai upaya mengurangi titik-titik gelap di Desa Sambilawang. Selain meningkatkan kualitas

PEMASANGAN LAMPU JALAN TENAGA SURYA BERBASIS PARTISIPASI MASYARAKAT DALAM MENGURANGI TITIK GELAP DI DESA SAMBILAWANG

penerangan jalan, program ini diharapkan dapat mendorong pemanfaatan energi terbarukan di tingkat masyarakat, meningkatkan kesadaran mengenai pengelolaan energi yang berkelanjutan, serta memperkuat kolaborasi antara masyarakat dan pemerintah desa dalam mendukung pembangunan desa yang berkelanjutan.

KAJIAN TEORITIS

Penerangan Jalan Umum (PJU) merupakan salah satu bagian penting dari infrastruktur pelayanan publik yang berfungsi memberikan pencahayaan pada jalan dan lingkungan sekitarnya, terutama pada malam hari. Ketersediaan penerangan yang memadai dapat mendukung keselamatan, keamanan, kenyamanan, serta kelancaran aktivitas masyarakat. Kondisi jalan yang minim penerangan dapat mengurangi visibilitas pengguna jalan dan meningkatkan potensi terjadinya kecelakaan maupun gangguan keamanan. Oleh karena itu, penyediaan fasilitas penerangan jalan menjadi salah satu kebutuhan dasar dalam mendukung kualitas lingkungan permukiman dan aktivitas masyarakat.

Dalam konteks wilayah pedesaan, kebutuhan terhadap PJU menjadi semakin penting karena masih terdapat ruas jalan yang belum memperoleh penerangan secara optimal. Keterbatasan jaringan dan fasilitas penerangan dapat menyebabkan munculnya titik-titik gelap yang berpotensi menghambat aktivitas masyarakat pada malam hari. Penelitian mengenai implementasi PJU juga menunjukkan bahwa keberadaan penerangan jalan berkaitan dengan aspek keselamatan jalan dan pelayanan masyarakat, khususnya pada wilayah yang belum memperoleh akses penerangan secara memadai.

METODE PENELITIAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Desa Sambilawang, Kecamatan Waringinkurung, Kabupaten Serang, Provinsi Banten. Kegiatan menggunakan pendekatan partisipatif dengan melibatkan masyarakat secara aktif pada setiap tahapan, mulai dari identifikasi masalah hingga evaluasi dan pemeliharaan hasil program. Pendekatan ini dirancang untuk meningkatkan rasa memiliki masyarakat terhadap fasilitas yang dibangun sehingga keberlanjutan program dapat terjaga. Kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan berikut :

1. Identifikasi Masalah dan Survei Lokasi

Pemerintah Desa Sambilawang bersama masyarakat setempat melakukan peninjauan lapangan untuk mengidentifikasi ruas jalan yang masih kekurangan penerangan. Survei bertujuan menentukan titik gelap yang menjadi prioritas pemasangan lampu jalan tenaga surya. Selain observasi, dilakukan diskusi dengan perangkat desa dan warga untuk memperoleh informasi mengenai kebutuhan penerangan jalan dan lokasi yang dianggap rawan pada malam hari.

2. Koordinasi dan Sosialisasi

Tim pelaksana berkoordinasi dengan Pemerintah Desa Sambilawang untuk menyusun rencana pelaksanaan, menetapkan jadwal kegiatan, dan membagi peran antara masyarakat dan tim pelaksana. Sosialisasi diberikan mengenai manfaat Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS), prinsip kerja panel surya, pentingnya pemanfaatan energi terbarukan, serta peran masyarakat dalam menjaga dan merawat fasilitas.

3. Penyediaan Alat dan Bahan

Seluruh komponen yang diperlukan disiapkan dan diperiksa sebelum pemasangan. Komponen tersebut meliputi baterai penyimpanan energi, panel surya, lampu LED tenaga surya, tiang atau dudukan lampu, kabel, baut, dan perlengkapan instalasi lainnya.

4. Pemasangan Lampu Jalan Tenaga Surya

Pemasangan lampu dilakukan dengan melibatkan mahasiswa, perangkat desa, dan masyarakat Desa Sambilawang. Tahapan instalasi meliputi pemasangan tiang atau dudukan lampu, pemasangan panel surya dan lampu LED pada lokasi yang telah ditentukan berdasarkan hasil survei, serta pengujian fungsi untuk memastikan seluruh komponen bekerja dengan baik.

5. Pengawasan dan Evaluasi

Setelah pemasangan, dilakukan pemantauan terhadap kondisi pencahayaan, fungsi panel surya, dan respons masyarakat terhadap keberadaan fasilitas. Evaluasi dilakukan melalui observasi langsung dan diskusi dengan masyarakat untuk mengetahui manfaat program dalam mengurangi titik gelap, meningkatkan rasa aman, dan mendukung aktivitas masyarakat pada malam hari.

6. Serah Terima dan Pemeliharaan

PEMASANGAN LAMPU JALAN TENAGA SURYA BERBASIS PARTISIPASI MASYARAKAT DALAM MENGURANGI TITIK GELAP DI DESA SAMBILAWANG

Tahap akhir berupa serah terima fasilitas kepada Pemerintah Desa Sambilawang sebagai pihak yang bertanggung jawab atas pengelolaan dan pemeliharaan selanjutnya. Masyarakat juga diberikan edukasi mengenai cara membersihkan panel surya, memeriksa kondisi lampu secara berkala, serta melakukan langkah-langkah sederhana untuk menjaga sistem penerangan agar tetap berfungsi dengan baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Program pemasangan lampu jalan tenaga surya berbasis partisipasi masyarakat dilaksanakan sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat di Desa Sambilawang, Kecamatan Waringinkurung, Kabupaten Serang. Kegiatan diawali dengan observasi lapangan untuk mengidentifikasi titik-titik jalan yang memiliki tingkat pencahayaan rendah atau merupakan titik gelap. Hasil observasi menunjukkan bahwa beberapa ruas jalan menuju permukiman warga dan fasilitas umum masih minim penerangan sehingga aktivitas masyarakat pada malam hari menjadi kurang optimal serta berpotensi meningkatkan risiko kecelakaan maupun tindak kriminal.

Berdasarkan hasil observasi tersebut, dilakukan koordinasi dengan pemerintah desa dan tokoh masyarakat untuk menentukan lokasi prioritas pemasangan lampu jalan tenaga surya. Penentuan lokasi mempertimbangkan tingkat kebutuhan masyarakat, intensitas penggunaan jalan, serta kondisi lingkungan sekitar. Selanjutnya dilaksanakan sosialisasi mengenai manfaat penggunaan energi surya, mekanisme kerja lampu jalan tenaga surya, serta pentingnya keterlibatan masyarakat dalam menjaga keberlanjutan program. Kegiatan mendapat respons positif dari masyarakat yang bersedia berpartisipasi dalam proses pemasangan maupun pemeliharaan fasilitas.

Proses pemasangan lampu jalan tenaga surya dilakukan secara gotong royong dengan melibatkan mahasiswa, perangkat desa, dan masyarakat setempat. Sistem yang dipasang terdiri atas panel surya, baterai, charge controller, lampu LED, dan tiang lampu. Setelah seluruh komponen terpasang, dilakukan pengujian untuk memastikan sistem bekerja dengan baik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa lampu mampu menyala secara otomatis pada malam hari dan memberikan pencahayaan yang cukup pada area pemasangan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan energi surya

dapat menjadi solusi alternatif dalam penyediaan penerangan jalan, terutama di wilayah pedesaan yang memiliki keterbatasan infrastruktur kelistrikan.

Keberhasilan program ini sejalan dengan penelitian Nur Rofiuddin et al. (2025) yang menyatakan bahwa penerangan jalan umum tenaga surya mampu meningkatkan kualitas pencahayaan sekaligus memberikan dampak positif terhadap keamanan, aktivitas masyarakat, dan pemanfaatan energi terbarukan. Selain itu, Ahya Hidayat et al. (2026) menjelaskan bahwa Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) layak diterapkan karena dapat mengurangi ketergantungan terhadap listrik konvensional, meningkatkan efisiensi energi, serta memberikan penghematan biaya operasional dalam jangka panjang.

Keberhasilan program tidak hanya dipengaruhi oleh teknologi yang digunakan, tetapi juga oleh partisipasi masyarakat selama proses pelaksanaan. Masyarakat berperan aktif dalam identifikasi lokasi, pemasangan lampu, serta menjaga dan merawat fasilitas yang telah dipasang. Keterlibatan tersebut menumbuhkan rasa memiliki (sense of ownership) sehingga keberlanjutan program lebih mudah dipertahankan. Hasil ini sejalan dengan pengabdian Shomad dan Nurisna (2021) yang menunjukkan bahwa pemberdayaan masyarakat melalui kegiatan pemasangan lampu jalan tenaga surya dapat meningkatkan efektivitas program sekaligus memperkuat kesadaran masyarakat dalam menjaga fasilitas umum.

Selain meningkatkan keamanan lingkungan, program ini juga memberikan edukasi kepada masyarakat mengenai pentingnya pemanfaatan energi terbarukan sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Masyarakat memperoleh pengetahuan mengenai cara kerja panel surya, manfaat penggunaan energi bersih, serta pentingnya pemeliharaan sistem agar dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan.

Secara keseluruhan, program pemasangan lampu jalan tenaga surya berbasis partisipasi masyarakat di Desa Sambilawang memberikan manfaat dalam mengurangi titik-titik gelap, meningkatkan keamanan dan kenyamanan masyarakat saat beraktivitas pada malam hari, serta mendorong pemanfaatan energi terbarukan di lingkungan desa. Sinergi antara mahasiswa, pemerintah desa, karang taruna dan masyarakat menjadi faktor penting dalam pelaksanaan program sehingga kegiatan serupa dapat dikembangkan secara berkelanjutan di wilayah lain yang memiliki permasalahan serupa.

Implementasi Pemasangan Lampu Tenaga Surya

PEMASANGAN LAMPU JALAN TENAGA SURYA BERBASIS PARTISIPASI MASYARAKAT DALAM MENGURANGI TITIK GELAP DI DESA SAMBILAWANG

Implementasi pemasangan lampu tenaga surya diawali dengan melakukan survei untuk menentukan titik Lokasi yang membutuhkan penerangan, lalu melakukan perakitan seperti pemasangan panel surya, lampu LED, dan perangkat pendukung lainnya, setelah selesai perakitan dilakukanlah pengujian untuk mengetahui apakah lampu menyala dengan normal dan berapa jam dia menyala, setelah dilakukan pengujian kami Kelompok Kuliah Kerja Mahasiswa 58 di Desa Sambilawang melakukan penyerahan Lampu tenaga surya kepada pihak Masyarakat di titik Lokasi yang membutuhkan penerangan, berikut gambar penyerahan dan aspek sebelum dan sesudah pemasangan lampu tenaga surya.

**Gambar 1. Pemasangan Lampu Tenaga Surya di Desa Sambilawang,
Kecamatan Waringin Kurung, Kabupaten Serang**



**Gambar 2. Penyerahan dan Pemasangan Lampu Tenaga Surya di Desa
Sambilawang, Kecamatan Waringin Kurung, Kabupaten Serang**



Tabel 1. Aspek Dasar Penerapan Website Aduan Warga

Aspek	Sebelum Pemasangan PJUTS	Sesudah Pemasangan PJUTS
Kondisi Penerangan	Masih terdapat lokasi dengan pencahayaan terbatas	Lampu tenaga surya dipasang pada titik lokasi sasaran
Titik gelap	Beberapa titik lokasi masih terdapatnya pencahayaan yang minim	Pencahayaan bertambah pada titik lokasi sasaran
Sumber energi	Belum menggunakan sistem PJUTS pada lokasi sasaran	Memanfaatkan energi matahari, panel surya dan baterai
Partisipasi masyarakat	Identifikasi melalui observasi titik – titik lokasi yang minim cahaya serta komunikasi	Perangkat desa dan tokoh masyarakat terlibat dalam survei, pemasangan, evaluasi dan pemeliharaan
Pemeliharaan panel surya	Belum adanya fasilitas PJUTS dari kegiatan ini	Perangkat desa dan masyarakat mendapatkan arahan dalam pemeliharaan panel surya

KESIMPULAN DAN SARAN

Program pemasangan lampu jalan tenaga surya berbasis partisipasi masyarakat di Desa Sambilawang berhasil dilaksanakan sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat dalam upaya mengurangi titik-titik gelap di lingkungan desa. Melalui tahapan observasi, sosialisasi, pemasangan, hingga pengujian sistem, lampu jalan tenaga surya dapat berfungsi dengan baik dan memberikan pencahayaan pada lokasi yang sebelumnya minim penerangan. Keberadaan lampu jalan memberikan manfaat bagi masyarakat, terutama dalam meningkatkan keamanan, kenyamanan, dan kelancaran aktivitas pada malam hari.

Keberhasilan program tidak hanya ditentukan oleh pemanfaatan teknologi energi surya sebagai sumber energi terbarukan, tetapi juga oleh partisipasi aktif masyarakat dalam setiap tahapan pelaksanaan. Keterlibatan masyarakat sejak proses perencanaan, pemasangan, hingga pemeliharaan menumbuhkan rasa memiliki terhadap fasilitas yang telah dibangun sehingga mendukung keberlanjutan program. Oleh karena itu, pemasangan lampu jalan tenaga surya berbasis partisipasi masyarakat dapat menjadi salah satu alternatif dalam meningkatkan kualitas infrastruktur desa sekaligus mendukung pemanfaatan energi terbarukan di wilayah pedesaan.

PEMASANGAN LAMPU JALAN TENAGA SURYA BERBASIS PARTISIPASI MASYARAKAT DALAM MENGURANGI TITIK GELAP DI DESA SAMBILAWANG

Pemeliharaan lampu dan panel surya perlu dilakukan secara berkala agar fasilitas tetap berfungsi optimal. Penambahan titik lampu dapat dipertimbangkan pada lokasi yang masih memiliki pencahayaan rendah. Selain itu, kerja sama berkelanjutan antara pemerintah desa, masyarakat, dan pihak terkait perlu dipertahankan untuk memastikan kebermanfaatan dan keberlanjutan program.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Bina Bangsa yang telah memberikan dukungan terhadap pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Pemerintah Desa Sambilawang, Kecamatan Waringinkurung, Kabupaten Serang, atas izin, dukungan, dan fasilitas yang diberikan selama kegiatan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh warga Desa Sambilawang yang telah berkontribusi dan berkolaborasi dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari survei lokasi, instalasi, hingga pemeliharaan fasilitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahya Hidayat, M. H. N. R., Siagian, G., Manik, M., Yoshana, A., Irvan, M., & Satrio, R. (2026). Studi kelayakan penerapan panel surya pada PJU menggunakan metode Life Cycle Cost dan Payback Period. *Mars: Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Ilmu Komputer*, 4(1), 160–172. <https://doi.org/10.61132/mars.v4i1.1446>
- Khairul Nugraha, D., Harja, H. B., Setiawan, H., Hadiani, D., Fathurohman, M., Manufaktur, J. T., Bandung, M., Teknik, J., & Manufaktur, P. (2023). Pemasangan Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJU-TS) di Desa Sukamandi, Sagalaherang, Subang. *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(3), 763–771.
- Nur Rofiuddin, A., Fardhany Aslam, P., Halimatus Sa'diyah, S., Mujito, M., Suwito, S., Darmawan, D., Rachman Putra, A., & Arifin, S. (2025). Penerangan jalan dengan tenaga surya di Desa Balunganyar Kecamatan Lekok Kabupaten Pasuruan. *Prospeks: Prosiding Pengabdian Ekonomi dan Keuangan Syariah*, 3(2), 676–684. <https://doi.org/10.32806/pps.v3i2.629>

- Raziah, R., Pahlawan, T. A., Firwandi, F., Pratama, D., & Maulidian, F. (2025). Optimalisasi penerangan jalan dengan lampu tenaga surya dan desain perencanaan lampu jalan. *Zona: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(3), 394–401. <https://doi.org/10.71153/zona.v2i3.426>
- Shomad, M. A., & Nurisna, Z. (2021). Pemanfaatan listrik tenaga surya sebagai penerangan di Jalan Desa Pedukuhan Plumbon Banguntapan. *Prosiding Seminar Nasional Program Pengabdian Masyarakat*, 191–200. <https://doi.org/10.18196/ppm.32.182>
- Shomad, M. A., & Nurisna, Z. (2021). *Pemanfaatan Listrik Tenaga Surya Sebagai Penerangan Di Jalan Desa Pedukuhan Plumbon Banguntapan. Prosiding Seminar Nasional Program Pengabdian Masyarakat*, 191–200. <https://doi.org/10.18196/ppm.32.182>
- Tanjung, P. R. M., Yandri, & Hiendro, A. (2024). Planning for Solar Public Street Lighting (PJUTS) on Dwikora Road, Jagoi Babang Sub-District. *Journal of Electrical Engineering, Energy, and Information Technology*, 12(2), 429–440. <https://doi.org/10.26418/j3eit.v12i2.77267>
- Yansah, A., Supriadi, O., Utomo, L., Sidiq, A. P., & Taqwana, M. W. (2026). Implementation of Solar Energy Technology for Public Street Lighting in Kampung Karag. *JATI EMAS (Jurnal Aplikasi Teknik dan Pengabdian Masyarakat)*, 10(2). <https://doi.org/10.36339/je.v10i2.452>