

IDENTIFIKASI ENERGI MATAHARI SEBAGAI SUMBER LISTRIK UNTUK RUMAH TINGGAL WILAYAH NGADIRGO SEMARANG

Adhi Kusmantoro^{1*}

¹Program Studi Teknik Elektro, Universitas PGRI Semarang, Indonesia

*Correspondence E-mail: adhikusmantoro@upgris.ac.id

Kata Kunci:

Iradiasi
Matahari, Modul
Panel Surya,
Penyimpan
Baterai, Energi
Hijau.

Abstrak

Indonesia merupakan negara yang memiliki sumber energi baru terbarukan (EBT) yang sangat banyak. Pada umumnya digunakan panel surya dalam kegiatan pengabdian di masyarakat, sekolah atau kampus. Tujuan dalam pengabdian masyarakat ini adalah melaksanakan observasi potensi iradiasi matahari untuk menerapkan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Sumber energi listrik ini dapat digunakan bagi warga Ngadirgo kota Semarang. Sedangkan metode kegiatan pengabdian masyarakat dengan tahapan yaitu metode observasi, analisis kelayakan sumber energi, merencanakan sistem PLTS pada mitra, melakukan monitoring serta evaluasi. Lokasi kegiatan di Kelurahan Ngadirgo, Mijen, Semarang. Hasil kegiatan pengabdian memperlihatkan potensi iradiasi tinggi dan dapat diterapkan untuk kebutuhan listrik rumah tinggal, menggunakan panel surya dan penyimpan baterai. Ketika diterapkan panel surya 12 kWp pada lokasi ngadirgo, dapat diproduksi energi listrik sebesar 47 kWh sehari atau 17.298 MWh per tahun. Kegiatan pengabdian berdampak terhadap minat warga dalam memanfaatkan energi matahari sebagai sumber listrik dengan menggunakan sistem PLTS. Dengan potensi energi matahari ini dapat digunakan sebagai sumber utama energi listrik untuk menggantikan sumber PLN. Kegiatan pengabdian masyarakat ini juga berdampak dalam dukungan penurunan emisi lingkungan.

Keywords:

Solar
Irradiation,
Solar Panel
Modules, Battery
Storage, Green
Energy

Abstract

Indonesia is a country with abundant renewable energy sources. Solar panels are commonly used in community service activities, schools, or campuses. The purpose of this community service is to observe the potential of solar irradiation to implement a solar power plant (PLTS). This source of electrical energy can be used by residents of Ngadirgo, Semarang City. The method of community service activities includes the following stages: observation, analysis of the feasibility of energy sources, planning a PLTS system with partners, and monitoring and evaluation. The activity location is in Ngadirgo, Mijen, Semarang. The results of the community service activities show high irradiation potential and can be applied to residential electricity needs, using solar panels and battery storage. When a 12 kWp solar panel is installed at the Ngadirgo location, it can produce 47 kWh of electrical energy per day or 17,298 MWh per year. The community service activities have an impact on residents' interest in utilizing solar energy as a source of electricity using a PLTS system. With this potential, solar energy can be used as the main source

of electrical energy to replace PLN sources. This community service activity also has an impact on supporting environmental emissions reduction.

Article submitted: 2026-02-04. Revision uploaded: 2026-04-20. Final accepted: 2026-05-01.

PENDAHULUAN

Peningkatan pemakaian energi listrik menyebabkan peningkatan penggunaan bahan bakar fosil. Namun bahan bakar ini semakin menipis dalam mencukupi kebutuhan pembangkit listrik di Indonesia. Indonesia merupakan negara yang memiliki sumber energi baru terbarukan (EBT) yang sangat banyak, dan untuk energi matahari serta energi angin dapat diperoleh secara gratis. Selain itu juga terdapat sumber energi panas bumi, air, biogas, dan sumber energi dari tumbuhan. Oleh karena itu pemerintah membuat peraturan terkait penggunaan sumber EBT menjadi energi listrik, untuk menggantikan sumber energi fosil. Dalam kegiatan masyarakat yang dilakukan oleh tim pengabdian perguruan tinggi dalam edukasi sumber energi terbarukan, dilakukan dengan sosialisasi, pelatihan, perencanaan, dan implementasi penggunaan EBT sebagai sumber energi listrik. Pada umumnya digunakan panel surya dalam kegiatan pengabdian di masyarakat, sekolah atau kampus [1].

Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat dalam mensosialisasikan penggunaan panel surya sebagai berikut. Pada mitra SD Negeri 1 Cibuntu dilakukan sosialisasi penerapan panel surya sebagai sumber energi listrik. Metode pelaksanaannya adalah dengan melakukan sosialisasi pada sistem panel surya. Pada kegiatan pengabdian ini dijelaskan tentang sistem kerja panel surya. Kegiatan dilakukan selama satu hari dengan persiapan dan pengenalan sebagai langkah awal. Siswa kelas 5 dan 6 secara aktif mengikuti kegiatan ini. Penerapan panel surya sudah berfungsi dengan hasil optimal dan tugas tim pengabdian dilaksanakan dengan baik. Untuk memastikan bahwa kegiatan ini berjalan dengan baik, maka dibutuhkan dukungan mitra sekolah. Selain itu sekolah berada di lokasi yang belum terjangkau akses sumber listrik [2]. Kegiatan pengabdian selanjutnya yaitu kegiatan sosialisasi terhadap siswa Sekolah Alam Le Cendekia Gowa terkait potensi energi terbarukan, dengan memberikan pelatihan menggunakan komponen pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Pengabdian masyarakat dihadiri sebanyak 25 siswa. Dalam evaluasi kegiatan, sebanyak 50% mampu memahami pemanfaatan energi matahari dan 45% siswa mampu melakukan peragaan komponen PLTS [3]. Selanjutnya sosialisasi pemakaian panel surya sebagai sumber listrik untuk petani sawah tadah hujan desa Jejawi dilakukan oleh tim pengabdian [4]. Kegiatan dilakukan dengan peragaan komponen PLTS dengan beban pompa air sawah. Sedangkan sosialisasi pada pondok pesantren Nurul Muta'allimin Depok juga dilakukan dengan edukasi terkait pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Pemahaman dan pengetahuan dalam sistem PLTS yang dilaksanakan oleh tim pengabdian [5] dengan memberikan pengetahuan pada komponen PLTS, metode pemasangan dan perawatan, pengabdian masyarakat pada mitra ini menghasilkan peningkatan pengetahuan terhadap komponen PLTS 70% dan 80% mitra puas dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat. Sosialisasi dalam penerapan PLTS di SD Labschool Unnes Semarang dilaksanakan oleh tim pengabdian [6]. Metode kegiatan dengan presentasi materi PLTS, diskusi dan tanya jawab, dan observasi konsumsi energi listrik pada lokasi kegiatan. Kegiatan pengabdian masyarakat menghasilkan kenaikan minat siswa dalam memahami PLTS. Hasil studi perencanaan PLTS pada lokasi mitra dapat diimplementasikan sebagai sumber listrik untuk sekolah. Sosialisasi sistem PLTS di kolam Ikan Gampong Ajuen Aceh dilaksanakan oleh tim pengabdian [7]. Pengabdian masyarakat dilaksanakan dengan metode penyampaian materi presentasi dan peragaan komponen PLTS. Dalam penyampaian materi diberikan pengetahuan tentang konsep dasar PLTS, metode pemasangan dan strategi memelihara komponen PLTS. Kegiatan ini menghasilkan kenaikan minat masyarakat dalam menerapkan PLTS untuk



kebutuhan energi listrik, yang dapat diterapkan pada beban listrik rumah tinggal dalam mendukung energi bersih. Sedangkan sosialisasi pemanfaatan energi matahari menggunakan PLTS untuk sumber listrik di SMA Negeri 8 Bengkulu dilaksanakan oleh pengabdian [8]. Pelaksanaan kegiatan dengan diskusi dan tanya jawab pengetahuan PLTS. Dalam diskusi juga disampaikan materi dalam menerapkan PLTS sebagai sumber utama untuk konsumsi energi listrik. Dalam kegiatan pengabdian mampu meningkatkan pemahaman, minat untuk menerapkan PLTS dalam menghasilkan energi listrik. Selanjutnya sosialisasi penerapan sistem PLTS di SMK Prudent School Tangerang dilakukan tim pengabdian [9] dengan kapasitas panel surya 150 WP. Tim pengabdian memberikan pelatihan dalam menerapkan panel surya yang dilengkapi baterai. Pelatihan yang diikuti peserta pengabdian diberikan metode pemasangan komponen dari PLTS, sehingga peserta mampu memasang PLTS yang dapat memproduksi energi listrik.

Sosialisasi dan penerapan PLTS dalam rangka edukasi bagi siswa SMK Khazanah Kebajikan Pondok Cabe Pamulang, Tangerang Selatan dilakukan oleh tim pengabdian [10]. Metode yang digunakan dengan langkah awal sosialisasi, identifikasi lokasi kegiatan, dan perencanaan sistem PLTS menggunakan modul panel surya 30 Wp. Untuk memudahkan pemahaman peserta digunakan trainer PLTS, sehingga peserta pengabdian dapat menyerap pengetahuan dengan baik, sehingga dihasilkan peningkatan minat mitra untuk menerapkan PLTS sebagai sumber energi listrik. Untuk sosialisasi dan penerapan PLTS dalam rangka mengurangi emisi di SMP Negeri 462 dilakukan tim pengabdian [11]. Tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini untuk mendukung energi hijau sebagai bentuk kepedulian terhadap penurunan polusi. Kegiatan pengabdian ini merupakan kesepakatan mitra dan tim pengabdian untuk memanfaatkan sumber energi EBT. Metode survei lapangan dan ceramah tentang PLTS dalam kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan tim pengabdian [12] dengan sosialisasi PLTS di SMP Kokoda Utara Papua. Kegiatan pengabdian ini juga mendapat dukungan masyarakat lokasi kegiatan pengabdian. Selain itu dilakukan peragaan komponen PLTS yang meliputi panel surya 50 Wp, baterai, inverter, dan beban lampu AC. Pelaksanaan pengabdian telah diikuti 25 peserta, yang menunjukkan minat yang besar terhadap PLTS. Selanjutnya sosialisasi PLTS di SD Negeri Kalibanteng Kulon 01 Semarang bertujuan untuk memberikan ilmu pengetahuan tentang energi terbarukan, khususnya pada sistem PLTS dilaksanakan oleh tim pengabdian [13]. Kegiatan ini dilaksanakan di dalam kelas dan peragaan komponen PLTS dari jam 9 pagi hingga jam 12 siang. Sedangkan sosialisasi tahap kedua tentang PLTS di SD Labschool Unnes Semarang dilaksanakan oleh tim pengabdian [14]. Pada tahap lanjutan ini dilakukan presentasi materi di kelas dan peragaan komponen PLTS. Dalam kegiatan ini juga dilakukan monitoring dan evaluasi terhadap pelaksanaan pengabdian, yang telah diikuti 52 peserta. Pengabdian masyarakat ini bermanfaat untuk menerapkan PLTS sebagai energi listrik di lingkungan sekolah.

Untuk pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat dalam menerapkan pemakaian modul panel surya dilakukan tim pengabdian sebagai berikut. Identifikasi dan analisis penggunaan panel surya untuk rumah tinggal di desa Sembung Banyuwangi dilaksanakan tim pengabdian [15]. Pada pengabdian ini digunakan metode survei terhadap mitra pada penggunaan panel surya, dengan tujuan untuk memberikan pemahaman terhadap penggunaan panel surya dalam sistem PLTS. Sedangkan penerapan panel surya di SMA Labschool UPGRIS Semarang dengan tahap awal menggunakan software PV*SOL, dilaksanakan tim pengabdian [16]. Dalam kegiatan ini tim pengabdian merencanakan PLTS untuk kebutuhan sumber energi listrik. Dalam perencanaan dihitung kapasitas inverter, panel surya, baterai, dan solar charge controller (SCC). Kebutuhan sumber energi PLTS ini untuk beban listrik 18.402 Wh per hari. Penggunaan PLTS dengan sistem off-grid pada penerangan jalan umum di Kelurahan Sambirejo, Semarang



diimplementasikan oleh tim pengabdian [17]. Kegiatan pengabdian dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu sosialisasi, observasi, pelatihan, dan implementasi panel surya untuk lampu jalan. Dalam evaluasi kegiatan digunakan kuesioner untuk mengetahui keberhasilan pelaksanaan kegiatan dan mitra menunjukkan kepuasan dengan pelaksanaan pengabdian masyarakat. Pemanfaatan PLTS pada kantor negeri Rutong, Leitimur Selatan Ambon dilaksanakan tim pengabdian [18]. Kegiatan dilakukan dengan tahapan observasi lapangan, pengukuran potensi iradiasi matahari, analisis dalam merencanakan PLTS, dan penerapan untuk beban listrik mitra. Penggunaan PLTS ini sebagai sumber energi listrik utama, sehingga tidak tergantung sepenuhnya dengan listrik PLN. Sedangkan instalasi sistem PLTS di BUMDes air isi ulang desa Nosar Aceh dilakukan oleh tim pengabdian [19]. Kegiatan dilakukan dengan tahapan observasi lapangan dengan melibatkan mitra, penerapan PLTS, dan evaluasi pelaksanaan pengabdian masyarakat. Dengan penerapan PLTS diperoleh 60-80% penghematan biaya operasional. Implementasi sistem PLTS di Surabaya dalam rangka peningkatan sadar terhadap energi hijau dilaksanakan tim pengabdian [20]. Kegiatan dilaksanakan dengan melakukan pemberian pengetahuan dan pelatihan PLTS, untuk digunakan pada lampu hias dan alat penyemprot air. Berdasarkan hasil kuesioner diketahui masyarakat sudah mengetahui adanya PLTS, tetapi belum mengetahui penerapan PLTS sebagai sumber listrik. Implementasi dalam memanfaatkan PLTS di kelurahan Summersari Yogyakarta dilaksanakan oleh tim pengabdian [21]. Tujuan kegiatan untuk peningkatan kinerja pertanian dan budidaya ikan. Implementasi PLTS dilakukan untuk sumber listrik pompa irigasi sawah. Pada tahap awal dilakukan dengan memberikan pelatihan memasang komponen PLTS dan perawatannya. Kegiatan pengabdian masyarakat ini memberikan dampak naiknya budidaya ikan dan hasil pertanian. Selain itu kegiatan ini juga mendukung pemerintah terhadap energi hijau.

Berdasarkan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilaksanakan oleh tim pengabdian dari perguruan tinggi dengan melakukan metode sosialisasi, demonstrasi atau penerapan untuk beban kecil, maka dalam artikel ini telah dilaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan tahapan kegiatan yaitu sosialisasi, observasi/ identifikasi, dan perencanaan sistem pembangkit listrik panel surya (PLTS) di Ngadirgo, Mijen, kota Semarang. Kegiatan pengabdian masyarakat dengan tujuan melaksanakan identifikasi/observasi potensi iradiasi matahari untuk menerapkan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Dalam pengabdian masyarakat ini diperoleh data potensi iradiasi matahari dan perencanaan sistem PLTS dalam memenuhi beban rumah tinggal.

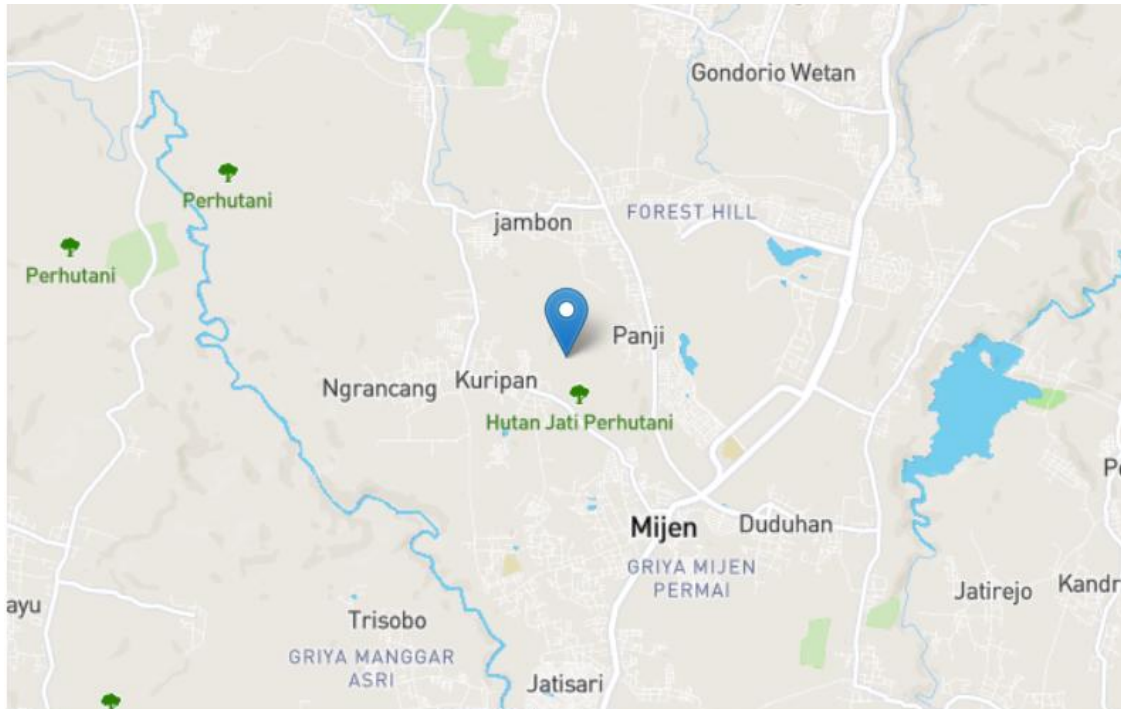
METODE PELAKSANAAN

Berdasarkan memperhatikan situasi lokasi pengabdian kepada masyarakat yang berpotensi memiliki iradiasi matahari yang sangat melimpah, maka kondisi ini dapat dimanfaatkan untuk potensi sumber listrik. Potensi energi listrik ini jika digunakan sebagai sumber utama, akan mampu menurunkan tagihan listrik dan ketergantungan terhadap sumber listrik PLN. Data awal observasi, warga Ngadirgo, kecamatan Mijen, kota Semarang memakai sumber listrik PLN dengan kapasitas 1300 VA. Berdasarkan observasi awal diketahui lokasi Ngadirgo memiliki potensi iradiasi matahari sebesar 1835.6 kWh/m² per tahun dengan produksi energi dari panel surya sebesar 1.403 MWh per tahun. Oleh karena itu masalah penyediaan sumber energi listrik sebagai tema utama dan menjadi kesepakatan antara mitra dan tim pengabdian. Hal ini dilakukan sebelum pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat di Ngadirgo. Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat bertujuan melakukan observasi potensi iradiasi matahari untuk menerapkan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Ketersediaan sumber energi listrik dapat meningkatkan aktivitas warga Ngadirgo. Metode yang digunakan dalam pengabdian dengan tahapan sebagai berikut.

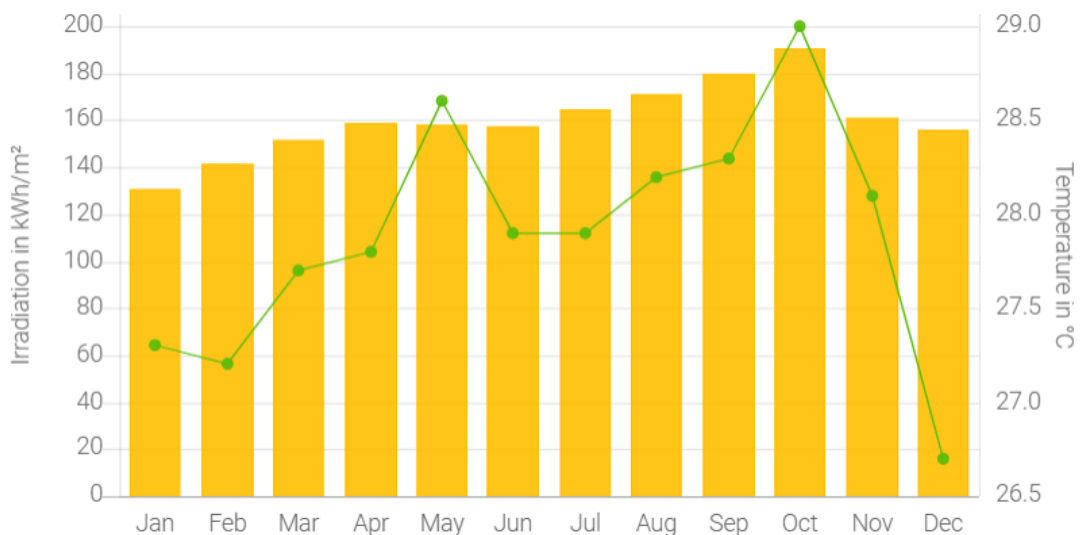


A. Metode Identifikasi

Pada pelaksanaan awal, tim pengabdian menggunakan metode identifikasi/ observasi dan merupakan kegiatan survei lapangan pada lokasi Ngadirgo. Pada metode ini dengan tujuan untuk memperoleh data potensi iradiasi energi matahari. Metode ini dilakukan oleh tim pengabdian, disebabkan produksi panel surya dipengaruhi oleh faktor suhu lingkungan dan perubahan iradiasi matahari. Lokasi pengabdian Ngadirgo terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi mitra pengabdian masyarakat.



Gambar 2. Prediksi iradiasi matahari pada lokasi pengabdian masyarakat.

Pada Langkah awal identifikasi, lokasi pengabdian masyarakat mempunyai *Latitude* -07.037111° dan *Longitude* 110.306865° , *annual global irradiation* sebesar 1920.7 kWh/m^2 , dan *average temperature* 28°C . Prediksi potensi iradiasi matahari selama setahun pada lokasi Ngadirgo diperlihatkan pada Gambar 2, sebagai langkah awal identifikasi. Hasil prediksi memperlihatkan lokasi pengabdian memiliki iradiasi matahari

tinggi dari bulan Juli hingga Oktober 2025, sedangkan iradiasi paling rendah pada bulan Januari dan Februari. Selain iradiasi suhu lingkungan paling tinggi sebesar 29 °C terjadi pada bulan Oktober dan suhu lingkungan paling rendah 26.5 °C terjadi pada bulan Januari, Februari, dan Desember.

B. Metode Perencanaan

Pada pelaksanaan pengabdian masyarakat pada langkah kedua direncanakan penerapan sistem PLTS, sesuai dengan observasi konsumsi energi listrik rata-rata dan kapasitas daya listrik PLN yang terpasang. Dalam pengumpulan data beban konsumsi energi listrik dilaksanakan dalam waktu 24 jam atau sehari. Oleh karena itu dalam merencanakan PLTS pada pengabdian ini, yang menjadi acuan dalam penerapan PLTS yaitu rumah warga Ngadirgo yang telah terpasang sumber listrik PLN 1300 VA. Tahapan dalam merencanakan PLTS sebagai berikut.

1. Tahapan pengambilan data beban.
2. Tahapan perhitungan jumlah dan kapasitas panel surya.
3. Tahapan perhitungan kapasitas baterai.
4. Tahapan perhitungan SCC.
5. Tahapan perhitungan inverter.

Selain itu faktor lain yang berpengaruh pada perencanaan PLTS adalah parameter teknis komponen yang akan digunakan dalam sistem PLTS. Hal ini disebabkan masing-masing komponen memiliki karakteristik yang berbeda dan dapat berpengaruh terhadap produksi energi listrik.

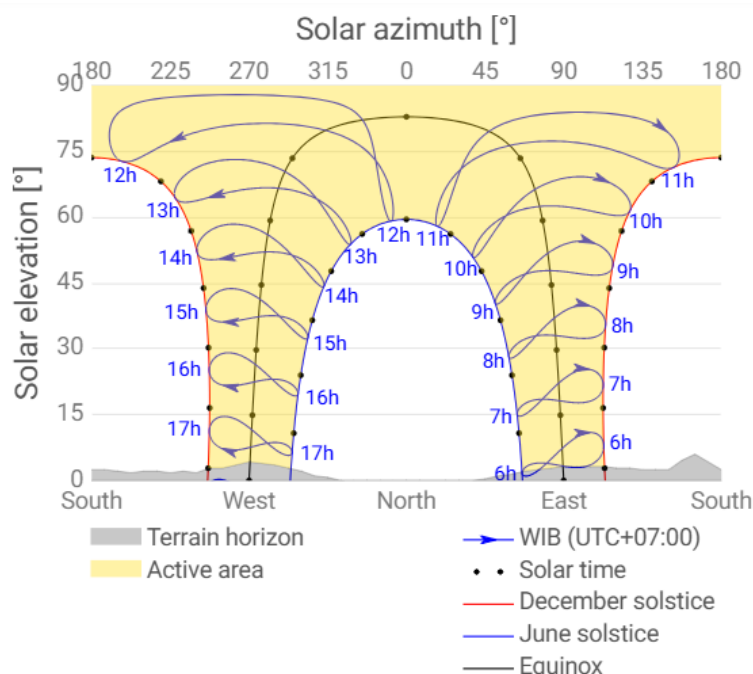
C. Monitoring dan Evaluasi

Pada langkah ketiga kegiatan pengabdian masyarakat di Ngadirgo dilakukan kegiatan monitoring dan evaluasi terhadap pelaksanaan pengabdian masyarakat bagi warga Ngadirgo, Mijen, kota Semarang. Langkah ketiga ini untuk mengetahui tingkat keberhasilan kegiatan sesuai tujuan awal pengabdian masyarakat. Monitoring dilaksanakan dengan melakukan pemantauan penerapan sistem PLTS dalam memproduksi energi listrik untuk rumah tinggal. Kegiatan evaluasi juga dilakukan dalam mengetahui besarnya minat warga untuk menggunakan panel surya dalam sistem PLTS, sebagai bentuk dukungan pemerintah untuk mencapai energi bersih emisi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pelaksanaan

Pemakaian solar power meter dan global solar atlas (GAS) pada diagram solar azimuth, maka dapat diperoleh data iradiasi pada lokasi pengabdian masyarakat yang terletak di Ngadirgo, Kecamatan Mijen, Kota Semarang. Lokasi Ngadirgo memiliki potensi iradiasi matahari sebesar 1886.6 kWh/m² per tahun atau 5.169 kWh/m² per hari, sehingga dengan potensi yang tinggi ini dapat dipakai PLTS untuk sumber energi listrik rumah tinggal. Gambar 3 merupakan diagram solar azimuth lokasi Ngadirgo.



Gambar 3. Solar azimuth Ngadirgo.

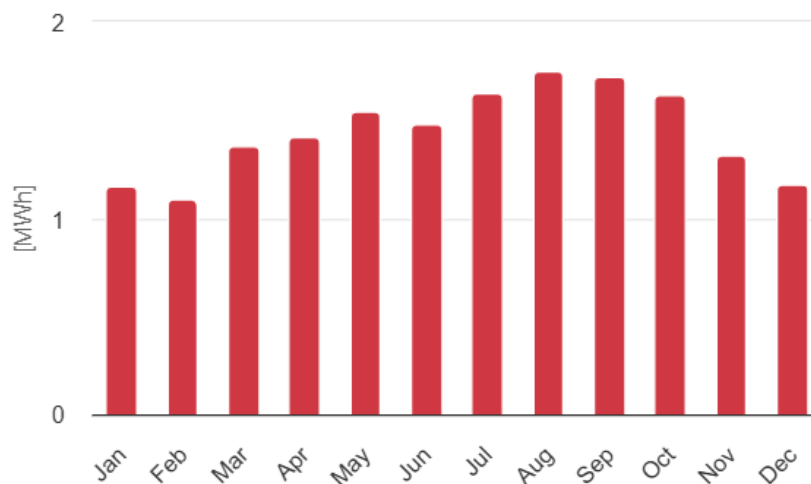
Dengan memakai modul panel surya 2 kWp maka dapat diproduksi sumber energi listrik sebesar 8 kWh per hari dan ketika digunakan panel surya array kapasitas 12 kWp maka dapat diproduksi sumber energi listrik sebanyak 47 kWh per hari. Berdasarkan survei lokasi pengabdian, maka waktu yang efektif untuk pengukuran produksi energi panel surya diawali pada saat jam 9.00 pagi hingga jam 14.00 siang hari. Untuk data lengkap diagram solar azimuth lokasi Ngadirgo terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Solar azimuth pada lokasi Ngadirgo.

No	Parameter	Nilai
1.	Direct normal irradiation	3.415 kWh/m ² /hari
2.	Global horizontal irradiation	5.083 kWh/m ² /hari
3.	Diffuse horizontal irradiation	2.555 kWh/m ² /hari
4.	Global tilted irradiation at optimum angle	5.173 kWh/m ² /hari
5.	Optimum tilt of PV modules	12 / 0
6.	Air temperature	25.2°
7.	Terrain elevation	230 m

Prediksi grafik keluaran panel surya pada tahun 2026 terlihat pada Gambar 4, dengan keluaran energi besar terjadi pada bulan Juli hingga Oktober. Sedangkan produksi energi rendah terjadi pada bulan Februari dan Desember. Oleh karena itu dalam merencanakan sistem PLTS, maka jumlah panel surya ditentukan berdasarkan kondisi optimum iradiasi matahari. Untuk menentukan komponen Solar Charge Controller (SCC) tergantung parameter modul panel surya yang digunakan. Dalam pengabdian ini digunakan modul panel surya 300 Wp, dengan spesifikasi data di bawah ini.

- ✓ Maximum power (Pmax) 300W.
- ✓ Type Polycrystalline.
- ✓ Max. power volatge (Vmp) 36.6 V.
- ✓ Max. power current (Imp) 8.21 A.
- ✓ Short circuit current (Isc) 8.88 A.
- ✓ Open circuit voltage (Voc) 44.8 V.
- ✓ Max. system voltage 1000 V.



Gambar 4. Produksi energi listrik setahun.

Lokasi Ngadirgo memiliki potensi iradiasi matahari yang optimum, sehingga ketika diterapkan panel surya pada sistem PLTS mampu menghasilkan sumber energi listrik yang tinggi untuk memenuhi kebutuhan energi listrik pada rumah tinggal warga. Pada pengabdian masyarakat ini direncanakan panel surya 12 kWp, yang mampu memproduksi energi listrik 47 kWh sehari atau 17.298 MWh setahun. Kegiatan ini juga mendukung pemerintah untuk memanfaatkan energi terbarukan menuju energi hijau di lingkungan masyarakat Indonesia. Pengambilan data sampel beban dilakukan selama satu hari sebesar 40.000 Wh, namun dalam sistem PLTS dipengaruhi faktor cuaca. Pada saat cuaca tidak cerah, maka terjadi fluktuasi produksi energi dari panel surya. Oleh karena itu digunakan baterai sebagai penyimpan energi yang diproduksi panel surya pada saat cuaca cerah. Ketika terjadi perubahan cuaca, maka energi yang tersimpan pada baterai dapat digunakan untuk memproduksi energi listrik.

Dalam perencanaan PLTS ini, perhitungan komponen PLTS berdasarkan konsumsi beban listrik. Pada perencanaan PLTS dibutuhkan panel surya dengan kapasitas 12 kWp sebanyak 40 modul panel surya 300 Wp. Sedangkan untuk penyimpanan energi dibutuhkan baterai sebanyak 16 buah baterai 200 Ah, 12 V. Untuk mengatur aliran energi baterai dan panel surya digunakan SCC dengan kapasitas 120 A. Penentuan SCC ini berdasarkan spesifikasi teknis modul panel surya yang digunakan, dengan ketentuan parameter SCC yang digunakan harus lebih besar dari arus puncak beban. Pelaksanaan pengabdian masyarakat dilaksanakan sesuai dengan kerjasama antara tim pengabdian dan mitra dengan lokasi Ngadirgo, kecamatan Mijen, Semarang, yang telah menumbuhkan minat untuk menggunakan PLTS untuk sumber energi listrik pada rumah tinggal warga. Kegiatan pengabdian ini tentunya sebagai bentuk dukungan tim pengabdian dan mitra terhadap pemerintah pada energi baru terbarukan (EBT). Proses persiapan pengukuran iradiasi dan keluaran panel surya dalam proses identifikasi terlihat pada Gambar 5, dan pelaksanaan observasi bersama mitra terlihat pada Gambar 6.



Gambar 5. Persiapan identifikasi pada lokasi mitra.



Gambar 6. Observasi melibatkan mitra.

B. Tingkat Ketercapaian Program

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan tujuan observasi potensi iradiasi matahari dalam rangka penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di wilayah Ngadirgo, Kota Semarang, secara umum telah terlaksana dengan baik sesuai dengan rencana yang telah disusun. Pelaksanaan survei lapangan berhasil dilakukan dengan melakukan identifikasi kondisi letak geografis, intensitas iradiasi matahari, dan potensi energi matahari yang memungkinkan untuk penerapan sistem PLTS. Selain itu, kegiatan sosialisasi pada masyarakat telah berjalan lancar, warga mampu mendapatkan pemahaman awal tentang manfaat energi matahari sebagai salah satu sumber energi terbarukan. Oleh karena itu yang menjadi target pelaksanaan pengabdian masyarakat

berupa pengumpulan data iradiasi matahari, peningkatan pengetahuan masyarakat dapat tercapai secara optimal, dan penerapan PLTS pada rumah warga.

C. Perubahan atau Peningkatan yang Terjadi pada Mitra

Setelah pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat, terdapat peningkatan pemahaman masyarakat tentang pentingnya memanfaatkan energi terbarukan, khususnya energi matahari yang diperoleh secara gratis. Warga yang sebelumnya belum memahami teknologi PLTS menjadi mampu memahami prinsip kerja dan penerapannya, manfaat, serta potensi mengurangi ketergantungan energi listrik PLN. Selain itu, muncul minat dari beberapa warga untuk mengadopsi teknologi PLTS secara mandiri untuk kegiatan usaha. Dari sisi kelembagaan, mitra menunjukkan kesiapan untuk mendukung program lanjutan dalam penyediaan lokasi dan kerja sama untuk mengimplementasikan sistem PLTS skala kecil.

D. Faktor Pendukung dan Kendala Selama Pelaksanaan Kegiatan

Faktor pendukung utama dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah tingginya iradiasi matahari di wilayah Ngadirgo dan secara teknis sangat berpotensi untuk penerapan dan pengembangan PLTS. Selain itu adanya dukungan dari perangkat kelurahan serta antusias warga turut mempermudah proses observasi dan sosialisasi, sehingga kegiatan dapat berjalan dengan lancar. Ketersediaan data pendukung dan kerja sama tim pengabdian juga menjadi salah satu faktor penting dalam tercapainya tujuan kegiatan ini. Namun terdapat beberapa kendala yang dihadapi dalam kegiatan ini yaitu keterbatasan waktu dalam melakukan pengukuran intensitas iradiasi matahari lebih mendalam serta berkelanjutan. Kendala lainnya adalah masih terdapat keterbatasan pengetahuan teknis instalasi PLTS dan biaya awal investasi PLTS yang tinggi. Hal ini menjadi pertimbangan dalam implementasi PLTS. Selain itu faktor cuaca yang berubah selama identifikasi awal juga berpengaruh terhadap akurasi data iradiasi yang diperoleh.

E. Kebermanfaatan Kegiatan PKM bagi Masyarakat Sasaran

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) berupa identifikasi potensi iradiasi matahari untuk penerapan PLTS memberikan manfaat yang signifikan bagi warga Ngadirgo, Mijen, Semarang. Manfaat kegiatan pengabdian masyarakat ini bagi warga diperoleh pengetahuan baru mengenai pemanfaatan energi terbarukan sebagai sumber energi listrik yang ramah lingkungan dan berkelanjutan, untuk menggantikan sumber listrik PLN. Pemahaman ini tidak hanya meningkatkan kesadaran akan pentingnya konservasi energi listrik, tetapi juga memberikan wawasan adanya peluang pemanfaatan energi matahari untuk kebutuhan listrik rumah tinggal dan fasilitas umum. Selain itu, hasil identifikasi yang telah dilakukan dapat menjadi dasar pedoman awal bagi warga dan pemangku kepentingan setempat untuk merencanakan dan mengembangkan sistem PLTS di wilayah Ngadirgo. Dengan adanya data potensi iradiasi matahari, maka warga mempunyai gambaran yang lebih lengkap terhadap kelayakan teknis penerapan PLTS, sehingga dapat menjadi dasar dalam pengambilan keputusan yang lebih tepat di masa mendatang. Kegiatan pengabdian ini berkontribusi dalam mendukung upaya pengurangan ketergantungan terhadap sumber energi listrik konvensional dalam meningkatkan kemandirian energi tingkat lokal.

F. Implikasi terhadap Pengembangan Kegiatan Serupa di Masa Mendatang

Hasil kegiatan pengabdian ini memberikan implikasi positif dalam pengembangan program yang sama di waktu mendatang. Pengalaman dan data yang diperoleh selama kegiatan dapat menjadi acuan awal untuk pelaksanaan kegiatan pengabdian lanjutan. Program lanjutan dalam studi kelayakan yang lebih komprehensif, perancangan sistem PLTS skala lebih besar, dan penerapan proyek percontohan di lingkungan masyarakat.

Selain itu dengan meningkatnya pemahaman dan ketertarikan masyarakat terhadap teknologi PLTS menjadi modal penting untuk keberlanjutan program. Hal ini menjadi peluang besar dalam mengembangkan kegiatan lanjutan pelatihan teknis instalasi dan *maintenance* komponen PLTS, pendampingan dalam pengajuan bantuan pendanaan, dan melakukan kolaborasi dengan pihak swasta serta pemerintah daerah. Untuk selanjutnya kegiatan pengabdian ini dikembangkan dengan pendekatan yang lebih terintegrasi, dengan menggabungkan aspek teknologi, ekonomi, dan sosial secara komprehensif. Dengan demikian penerapan PLTS tidak hanya berhenti pada tahap perencanaan, namun dapat direalisasikan secara nyata dan memberikan dampak dan manfaat banyak bagi masyarakat.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan tim pengabdian, memberikan manfaat bagi warga Ngadirgo. Banyak warga yang belum mengetahui pemanfaatan energi matahari menjadi sumber energi listrik menggunakan sistem PLTS. Dengan kegiatan pengabdian ini, warga mulai menerapkan sistem PLTS skala kecil untuk beban lampu penerangan, baik penerangan pada jalan maupun untuk penerangan lampu rumah tinggal. Wilayah Ngadirgo mempunyai potensi energi matahari yang tinggi, sesuai dengan tujuan awal pengabdian masyarakat. Selain itu tujuan penerapana sistem PLTS juga telah dilakukan warga untuk lampu penerangan. Dengan kegiatan pengabdian ini diharapkan warga meningkatkan penerapan PLTS tidak hanya untuk beban lampu penerangan, namun diterapkan untuk beban listrik lainnya seperti kulkas, pompa air, dan mesin cuci.

PERSANTUNAN

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas PGRI Semarang, atas kesempatan dan dukungan dalam melaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat pada bidang energi terbarukan.

REFERENSI

- [1] Ahmad, R., Ageng, S. R., Riko, F. "Perancangan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Iot Dan Energi Surya Di Lingkungan Madrasah". *Masyarakat: Jurnal Pengabdian*, vol. 2, no. 3, pp. 2103–2110, 2025. <https://doi.org/10.58740/m-jp.v2i3.490>.
- [2] Eneng, S. A. N., Nuraeni, Abdul, A. M., Ujang, A., Anggi, P. J. "Sosialisasi Panel Surya Sebagai Energi Terbarukan Untuk Kegiatan Edukasi Di SD Negeri 1 Cibuntu". *J. Abdi Nusa*, vol. 4, no. 1, pp. 16–22, 2024. <https://www.doi.org/%2010.52005/abdinusa.v4i1.122>.
- [3] Muhammad, S., Jalaluddin, Andi, A. M., Gerard, A. D., Rudi, A., Lukman, K., Muhammad, A. "Sosialisasi Energi Terbarukan dan Pelatihan Perakitan Listrik Tenaga Surya pada Siswa Sekolah Alam Le Cendekia Gowa". *J. Tepat (Teknologi Terap. Untuk Pengabdian. Masy.*, vol. 7, no. 1, pp. 128–136, 2024. https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v7i1.455.
- [4] Emidiana, E., Nita, N., Muhammad, S. A. A., Abdul, A., Irine, K. F., Perawati, Yudi, I. "Sosialisasi Penggunaan Panel Surya Bagi Petani Sawah Tadah Hujan". *J. Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, vol. 4, no. 2, pp. 629–633, 2023. <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v4i2.884>.



- [5] Gunawan, S., Irpansyah, S., Kurniawan, L., Edi, S. H., Hariyati, L., Devi, M. S. N., Josten, S. "Sosialisasi Implementasi Energi terbarukan (PLTS) untuk Meningkatkan Hasil Pertanian di Kelurahan Beragam Kecamatan Binjai Kota Binjai Sumatera Utara". *J. Pengabdi. Kepada Masyarakat Nusantara*, vol. 6, no. 2, pp. 629–633, 2025. <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v6i2.6144>.
- [6] Adhi, K., Nanik, R. "Sosialisasi Penerapan Panel Surya Sebagai Sumber Listrik di SD Labschool Unnes Semarang". *J. Pengabdi. Kepada Masyarakat Nusantara*, vol. 6, no. 2, pp. 2103–2110, 2025. <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v6i2.6008>.
- [7] Muhtadin, Muhammad, F., Erdiwansyah, Cut, R., Mohammad, I., Reza, A., Harits, A. A. "Sosialisasi Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Sumber Energi Terbarukan di Kolam Ikan Gampong Ajuen". *BAKTIMAS - J. Pengabdi. pada Masy.*, vol. 5, no. 3, pp. 300–307, 2023. <https://doi.org/10.32672/btm.v5i3>.
- [8] Ika, N. A., Afriyastuti, H., Reza, S. R. "Sosialisasi Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sebagai Sumber Energi Listrik Terbarukan di SMA Negeri 8 Kota Bengkulu". *Abdi Reksa.*, vol. 3, no. 2, pp. 76–80, 2022. <https://www.doi.org/%2010.33369/abdireksa.v3.i2.76-80>.
- [9] Muhamad R., Pietra, D., Ade, N., Nurwan, R. F. R. "Sosialisasi Dan Penerapan Instalasi Prototipe Panel Surya 150 WP di SMK Prudent School Kota Tangerang". *J. Pengabdi. Masy. Sultan Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 38–45, 2024. <https://doi.org/10.58291/abdisultan.v1i2.249>.
- [10] Aripin T., Gaguk, F., Marfin, Edwar, M., Donie, A. A., Luki, U. "Implementasi dan Sosialisasi Prototipe Panel Surya 30 WP sebagai Pembelajaran di Lab SMK Khazanah Kebajikan Pondok Cabe Pamulang, Tangerang Selatan". *J. Abdi Masy. Indones.*, vol. 2, no. 6, pp. 1849–1856, 2022. <https://doi.org/10.54082/jamsi.554>.
- [11] Rr Mekar, A. K., Desi, R. P., Endah, L. "Sosialisasi dan Instalasi Panel Surya Sebagai Energi Terbarukan Menuju Kesadaran Lingkungan Indonesia Bebas Emisi". *Terang*, vol. 2, no. 1, pp. 16–24, 2019. <https://doi.org/10.33322/terang.v2i1.488>.
- [12] Rosa, S. "Sosialisasi Pemanfaatan Energi Surya Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Pada Siswa SMP Kokoda Utara," *Solideo : Jurnal Pengabdian Masyarakat*". vol. 3, no. 3, pp. 146–155, 2025. <https://doi.org/10.56942/js.v3i3.347>.
- [13] Adhi, K. "Pengenalan PLTS Sebagai Pembangkit Listrik Energi Terbarukan Bagi Siswa dan Guru SD Negeri Kalibanteng Kulon 01 Semarang". *J. Adimas*, vol. 5, no. 1, pp. 1–17, 2024. <https://doi.org/10.29100/j-adimas.v12i1.4926>.
- [14] Adhi, K. "Pengenalan Sistem Pembangkit Tenaga Surya (PLTS) Bagi Siswa Sekolah Dasar". *Masyarakat : Jurnal Pengabdian*, vol. 2, no. 1, pp. 81–87, 2025. <https://doi.org/10.58740/m-jp.v2i1.418>.
- [15] Heristama, A. P., Ryan, David, Yohana, C. O., Andreas, A. P. S. "Pendampingan dan Pemenuhan Lampu Panel Surya Sebagai Penerangan Area Taman dalam Konsep Lingkungan Berkelanjutan Bagi Warga", *BIDIK: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, vol. 4, no. 2, pp. 20–30, 2024. <https://doi.org/10.31849/bidik.v4i2.17107>.



- [16] Hastarini, D. A., Tri, W. R., Aris, A. M., Rifaldi, M., Novita, M. R. “Pelatihan Pilah Sampah Pada Siswa Kb Dan Tk Belia Puraya Kota Semarang”. *Masyarakat : Jurnal Pengabdian*, vol. 2, no. 3, pp. 433–440, 2025. <https://doi.org/10.58740/m-jp.v2i3.575>
- [17] Akhmad, U. M., Slamet, S., Sutarto, Hanityo, A. N., Muhammad, E. P., Muhammad, S., Ilham, Y. A. “Implementasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Untuk Meningkatkan Kemandirian Energi Masyarakat”. *J. Pengabdian Masyarakat Teknik*, vol. 7, no. 2, pp. 137–142, 2025. <https://doi.org/10.24853/jpmt.7.2.137-142>.
- [18] Elisabeth, T. M., Alphin, S., Sefnath, J. W., Syukri, G. S., Thenny, D. S. “Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Untuk Kantor Negeri Rutong, Kecamatan Leitimur Selatan, Kota Ambon”. *RENATA J. Pengabdi. Masy. Kita Semua*, vol. 3, no. 2, pp. 229–236, 2025. <https://doi.org/10.61124/1.renata.192>.
- [19] Alfisyahrin, A., Zalmi, Z., Yulianur, A., & Syukriyadin, S. “Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai Sumber Energi Listrik Pada BUMDes Air Isi Ulang Desa Nosar Kabupaten Aceh Tengah”. *J. Pengabdi. Sains dan Rekayasa*, vol. 3, no. 1, pp. 1–12, 2025. <https://doi.org/10.24815/pesare.v3i1.43981>.
- [20] Lanny A., Yuliati, Rasional, S., Albertus, K. M., Brian, H. S., Camala, K. S., Diana, L., Peter, R. A. “Implementasi Plts Untuk Membina Kader Masyarakat Surabaya Yang Sadar Energi Hijau”. *J. Penelit. dan Pengabdi. Kpd. Masy. UNSIQ*, vol. 10, no. 2, pp. 100–108. 2023, <https://doi.org/10.32699/ppkm.v10i2.3601>.
- [21] Melania, S. M., Lucky, R., Iim, F., Faridawati, F. “Implementasi Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk Peningkatan Produktivitas Budidaya Ikan dan Pertanian di Kalurahan Sumbersari”. *J. Pengabdi. Sains dan Rekayasa*, vol. 2, no. 2, pp. 188–199, 2024. <https://doi.org/10.24815/pesare.v2i2.38943>.

