

Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Portabel sebagai Sumber Energi Alternatif untuk Perladangan Cabai di Kecamatan Parbuluan

Muhammad Aulia Rahman¹⁾, Rahma Doni²⁾, Dian Putra Saragi³⁾, Muchsin Harahap⁴⁾, Erwinsius Simamora⁵⁾

^{1,2,3,4,5} Universitas Negeri Medan , Indonesia

Email: marsembiring@unimed.ac.id¹⁾, rahmadonift@unimed.ac.id²⁾, dianpsaragi@unimed.ac.id³⁾, faizaawan496@unimed.ac.id⁴⁾, erwinsius.5233131030@mhs.unimed.ac.id⁵⁾

Abstract: *Limited access to electricity in chili farming areas in Parbuluan District, Dairi Regency, hinders charging water pump batteries, mobile phones, and providing lighting for farming activities. This community service program aimed to develop a portable Solar Power Plant (PLTS) as an alternative energy source to improve farmers' work efficiency. The implementation methods included field observations, interviews, system design and assembly, user training, field implementation, and evaluation. The results demonstrated that the portable PLTS successfully supplied electricity for charging water pump batteries, mobile phones, and LED lighting directly in the farming area. Based on interviews, farmers reported that the system eliminated the need to return home, located approximately 3 km from the farmland, for charging electrical devices. This reduced travel time by an estimated 6 hours per month, allowing more time for productive farming activities. In conclusion, the portable PLTS provides an effective and sustainable alternative energy solution that improves work efficiency and supports agricultural activities in areas with limited access to electricity.*

Abstrak : *Keterbatasan akses listrik di perladangan cabai Kecamatan Parbuluan, Kabupaten Dairi, menjadi kendala dalam pengisian daya baterai pompa air, telepon seluler, dan penyediaan penerangan. Kegiatan pengabdian ini bertujuan mengembangkan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) portabel sebagai sumber energi alternatif untuk meningkatkan efisiensi kerja petani. Metode yang digunakan meliputi observasi, wawancara, perancangan dan perakitan sistem PLTS portabel, pelatihan, implementasi, serta evaluasi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sistem PLTS portabel mampu menyediakan energi listrik untuk pengisian daya baterai pompa air, telepon seluler, dan lampu penerangan secara langsung di lokasi perladangan. Berdasarkan hasil wawancara, petani menyatakan bahwa alat ini mengurangi kebutuhan kembali ke rumah yang berjarak sekitar 3 km untuk melakukan pengisian daya. Dengan asumsi waktu tempuh pulang-pergi 18 menit dan frekuensi pengisian 20 kali per bulan, penggunaan PLTS portabel berpotensi menghemat waktu sekitar 6 jam setiap bulan. Dengan demikian, sistem PLTS portabel menjadi solusi energi yang efektif, praktis, dan berkelanjutan untuk mendukung aktivitas pertanian di wilayah yang belum terjangkau jaringan listrik.*

Keywords : *Portable Solar Power Plant (PLTS), Renewable Energy, Chili Farming, Community Service, Rural Electrification.*

PENDAHULUAN

Pemanfaatan energi listrik merupakan salah satu faktor penting dalam mendukung produktivitas sektor pertanian, khususnya pada wilayah yang belum terjangkau jaringan Listrik (Rozak et al., 2026). Di Indonesia, masih banyak lahan pertanian yang berada di daerah terpencil sehingga petani mengalami

keterbatasan akses terhadap sumber energi Listrik (Arbansyah et al., 2024). Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya efisiensi kegiatan budidaya tanaman, terutama untuk kebutuhan penerangan pada malam hari, pengoperasian pompa air, serta pengisian daya berbagai peralatan pertanian (Nugroho Tri Santosa et al., 2022). Salah satu wilayah yang mengalami kondisi tersebut adalah Kecamatan Parbuluan, Kabupaten Dairi, Sumatera Utara, yang sebagian besar lahan perladangan cabainya berada jauh dari permukiman sehingga belum memperoleh akses listrik secara memadai. Permasalahan ini menjadi kendala dalam meningkatkan produktivitas usaha tani sekaligus menambah beban biaya dan waktu yang harus dikeluarkan oleh petani (Adi Gunawan et al., 2018).

Kelompok Tani Cabai di Kecamatan Parbuluan merupakan kelompok masyarakat produktif yang menjadikan budidaya cabai sebagai sumber utama pendapatan keluarga. Berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara dengan petani, aktivitas penyiraman tanaman masih menggunakan pompa air berbasis baterai yang harus dibawa pulang untuk diisi ulang karena tidak tersedia sumber listrik di lokasi kebun. Selain itu, kebutuhan penerangan hanya mengandalkan lampu darurat dengan kapasitas baterai terbatas sehingga kurang mendukung aktivitas perawatan tanaman pada malam hari (Nurhayati et al., 2026). Kondisi tersebut menyebabkan pemborosan waktu, tenaga, serta menurunkan efektivitas pekerjaan petani selama berada di lahan pertanian (Nurhayati et al., 2026).

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) portable mampu menjadi solusi yang efektif dalam menyediakan sumber energi mandiri pada wilayah pertanian terpencil (Nugroho Tri Santosa et al., 2022). Sistem PLTS portable dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk penerangan, pengisian baterai pompa air, maupun pengoperasian peralatan elektronik berdaya rendah sehingga mampu meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi ketergantungan terhadap energi berbahan bakar fosil (Murtadho, 2025). Selain memberikan manfaat ekonomi melalui penurunan biaya operasional, teknologi ini juga mendukung penerapan konsep pertanian berkelanjutan karena memanfaatkan energi terbarukan yang ramah lingkungan (Baharuddin, 2021).

Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang lebih banyak berfokus pada pengembangan sistem PLTS atau pompa air tenaga surya sebagai perangkat teknologi, kegiatan pengabdian ini menitikberatkan pada implementasi teknologi melalui pendekatan pemberdayaan Masyarakat (Affandi et al., 2026). Program tidak hanya menghasilkan perangkat PLTS portable berupa *portable solar energy storage box*, tetapi juga melaksanakan pelatihan, pendampingan, dan evaluasi penggunaan teknologi agar petani mampu mengoperasikan serta merawat sistem secara mandiri (Arbansyah et al., 2024). Pendekatan tersebut diharapkan dapat meningkatkan tingkat adopsi teknologi sekaligus menjamin keberlanjutan pemanfaatan PLTS pada kegiatan pertanian masyarakat (Fegi Nisrina et al., 2024).

Kebaruan kegiatan ini terletak pada pengembangan sistem PLTS *Portable* yang dirancang khusus sesuai kebutuhan petani cabai di lahan terpencil, sehingga tidak hanya berfungsi sebagai sumber listrik untuk penerangan, tetapi juga sebagai media pengisian daya pompa air dan perangkat elektronik lainnya dalam satu sistem yang mudah dipindahkan (Pratama et al., 2026). Integrasi antara inovasi teknologi dan pemberdayaan masyarakat menjadi nilai tambah yang diharapkan mampu meningkatkan produktivitas pertanian sekaligus memperkuat kemandirian energi kelompok tani (Pratama et al., 2026).

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan kegiatan pengabdian ini adalah mengimplementasikan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *Portable* sebagai sumber energi alternatif pada perladangan cabai di Kecamatan Parbuluan, Kabupaten Dairi, meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam pemanfaatan energi terbarukan, serta meningkatkan efisiensi kegiatan penyiraman dan penerangan sehingga produktivitas usaha tani dapat meningkat secara berkelanjutan.

METODE

Metode pelaksanaan pengabdian ini mengadopsi pendekatan partisipatif yang terdiri atas beberapa tahapan, yaitu identifikasi kebutuhan mitra melalui survei lapangan dan wawancara, perancangan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) portabel sesuai kebutuhan petani, perakitan dan instalasi perangkat, pelatihan pengoperasian serta perawatan sistem kepada kelompok tani, kemudian dilanjutkan dengan pendampingan, monitoring, dan evaluasi terhadap kinerja sistem yang telah diterapkan. Pendekatan ini bertujuan agar teknologi yang dikembangkan tidak hanya berfungsi secara teknis, tetapi juga dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan oleh masyarakat sasaran. Tahapan tersebut sejalan dengan penelitian oleh Shofi, Sulistiyanto, dan Bachrudin (2023) yang mengembangkan sistem *Water Pump Solar Energy Portable* melalui proses studi literatur, perancangan sistem, perakitan perangkat, serta pengujian kinerja panel surya dan pompa air untuk memastikan efektivitas sistem sebelum diimplementasikan pada sektor pertanian (Shofi et al., 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan pada Kelompok Tani Cabai di Kecamatan Parbuluan, Kabupaten Dairi dengan tujuan mengembangkan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *Portable* sebagai sumber energi alternatif untuk mendukung aktivitas pertanian. Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu identifikasi kebutuhan mitra, perancangan dan perakitan sistem PLTS *Portable*, sosialisasi dan pelatihan penggunaan alat, implementasi di lahan pertanian, serta monitoring dan evaluasi.

Tahap identifikasi permasalahan mitra sebagai tahap awal dilakukan melalui observasi lapangan dan wawancara dengan anggota kelompok tani untuk mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi.

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa lokasi perladangan cabai berada cukup jauh dari permukiman sehingga belum memperoleh akses listrik dari jaringan PLN. Kondisi tersebut menyebabkan petani mengalami kesulitan memperoleh sumber energi listrik untuk penerangan, pengisian daya telepon seluler, serta pengisian baterai pompa air yang digunakan dalam proses penyiraman tanaman.

Selain keterbatasan akses listrik, petani harus kembali ke rumah untuk mengisi ulang baterai pompa air maupun telepon seluler. Aktivitas tersebut membutuhkan waktu perjalanan yang cukup lama serta meningkatkan konsumsi bahan bakar kendaraan sehingga mengurangi efisiensi kerja selama berada di lahan pertanian. Berdasarkan hasil identifikasi tersebut, disepakati bahwa pengembangan sistem PLTS *Portable* merupakan solusi yang sesuai dengan kebutuhan mitra.

Tahap pengembangan dan implementasi sistem PLTS *Portable* didasarkan pada hasil identifikasi kebutuhan. Tim pengabdian merancang dan mengembangkan sistem PLTS *Portable* yang terdiri atas panel surya, solar charge controller, baterai penyimpanan energi, inverter, Miniature Circuit Breaker (MCB), voltmeter digital, serta terminal keluaran AC dan DC yang dirangkai dalam satu unit *Portable Solar Energy Storage Box*. Setelah proses perakitan selesai, sistem diimplementasikan secara langsung pada lokasi perladangan cabai. Panel surya dipasang pada area yang memperoleh intensitas cahaya matahari yang optimal sehingga mampu mengisi baterai penyimpanan secara maksimal. Energi listrik yang dihasilkan kemudian dimanfaatkan untuk mengoperasikan lampu penerangan, mengisi daya telepon seluler, serta mengisi ulang baterai pompa air yang digunakan petani selama kegiatan budidaya berlangsung.



Gambar 1. PLTS *Portable* box

Sumber Gambar : Foto Saat dilokasi (Dokumentasi Penulis)

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem PLTS *Portable* mampu beroperasi dengan baik dan menyediakan sumber energi listrik secara mandiri tanpa bergantung pada jaringan listrik PLN. Hal ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan mitra dan dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif di daerah pertanian terpencil.

Tahap pelatihan dan pendampingan mitra dilaksanakan setelah implementasi sistem selesai. Tim pengabdian melaksanakan kegiatan sosialisasi dan pelatihan mengenai prinsip kerja PLTS, prosedur pengoperasian, serta perawatan komponen kepada anggota kelompok tani. Pelatihan dilakukan melalui metode ceramah, demonstrasi, dan praktik langsung sehingga peserta dapat memahami cara penggunaan sistem secara mandiri. Selama kegiatan berlangsung, peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi dengan aktif mengajukan pertanyaan dan mencoba mengoperasikan sistem PLT *Portable* secara langsung. Pendampingan juga dilakukan setelah pelatihan untuk memastikan sistem dapat digunakan secara berkelanjutan serta membantu mitra apabila mengalami kendala teknis.



Gambar 2. Pelatihan & Pendampingan Mitra

Sumber Gambar : Foto Saat dilokasi (Dokumentasi Penulis)

Implementasi sistem PLTS *Portable* memberikan dampak positif terhadap aktivitas pertanian yang dilakukan oleh mitra. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara setelah kegiatan berlangsung, petani menyampaikan bahwa alat yang dikembangkan mampu meningkatkan efisiensi waktu kerja karena mereka tidak lagi harus kembali ke rumah hanya untuk mengisi daya baterai pompa air maupun

telepon seluler. Mengingat jarak antara rumah dan lokasi perladangan cukup jauh, pengisian daya dapat dilakukan langsung di lahan menggunakan energi listrik yang dihasilkan oleh sistem PLTS *portable*. Selain meningkatkan efisiensi waktu, penggunaan PLTS *portable* juga memberikan dampak terhadap pengurangan biaya operasional. Sebelum adanya sistem ini, petani harus menggunakan kendaraan untuk kembali ke rumah sehingga membutuhkan konsumsi bahan bakar yang lebih besar. Setelah sistem diterapkan, kebutuhan perjalanan tersebut berkurang secara signifikan sehingga penggunaan bahan bakar kendaraan menjadi lebih hemat.

Keberadaan sumber listrik di lokasi perladangan juga mempercepat penyelesaian pekerjaan. Pengisian daya baterai pompa air dapat dilakukan secara langsung sehingga proses penyiraman tanaman tidak lagi tertunda akibat keterbatasan sumber energi. Selain itu, sistem penerangan berbasis PLTS memungkinkan petani melakukan aktivitas pada sore hingga malam hari ketika diperlukan, terutama pada masa pemeliharaan tanaman maupun saat musim panen.

Tabel 1. Ringkasan Hasil Wawancara dengan Mitra

No	Aspek	Hasil Wawancara
1	Efisiensi waktu	Petani tidak perlu kembali ke rumah untuk mengisi daya baterai pompa air maupun telepon seluler.
2	Efisiensi bahan bakar	Mobilitas pulang-pergi ke rumah berkurang sehingga penggunaan bahan bakar kendaraan menjadi lebih hemat.
3	Pengisian daya	Charging baterai pompa air dan telepon seluler dapat dilakukan langsung di lokasi perladangan menggunakan PLTS <i>portable</i> .
4	Produktivitas kerja	Pekerjaan menjadi lebih cepat karena sumber energi tersedia di lokasi perladangan.
5	Penerangan	Lampu berbasis PLTS membantu aktivitas pertanian pada sore hingga malam hari.
6	Penerimaan teknologi	Petani menyatakan sistem mudah digunakan setelah mengikuti pelatihan.

Sumber: Hasil wawancara Tim Pengabdian dengan Kelompok Tani Cabai Kecamatan Parbuluan, 2026.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa pengembangan PLTS *portable* tidak hanya memberikan manfaat dari aspek teknis sebagai penyedia energi listrik alternatif, tetapi juga memberikan manfaat ekonomi melalui pengurangan biaya operasional serta meningkatkan produktivitas kerja petani. Hasil ini sejalan dengan penelitian Shofi et al. (2023) yang menyatakan bahwa penerapan sistem *Water Pump Solar Energy Portable* mampu menyediakan sumber energi mandiri untuk kegiatan pertanian serta meningkatkan efisiensi penggunaan pompa air. Kesamaan hasil tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan energi surya memiliki potensi besar untuk diterapkan pada sektor pertanian, khususnya di daerah yang belum terjangkau jaringan listrik. Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian berhasil mencapai tujuan yang telah ditetapkan, yaitu menyediakan sumber energi alternatif yang mudah dioperasikan, meningkatkan pengetahuan petani mengenai pemanfaatan energi terbarukan, serta

membantu meningkatkan efisiensi pelaksanaan kegiatan budidaya cabai. Keberhasilan implementasi ini menunjukkan bahwa sistem PLTS portable layak dikembangkan lebih lanjut dengan kapasitas yang lebih besar sehingga dapat memenuhi kebutuhan energi listrik untuk peralatan pertanian lainnya.

Berdasarkan hasil wawancara, lokasi perladangan cabai berjarak sekitar 3 km dari rumah petani. Sebelum menggunakan sistem PLTS *portable*, petani harus kembali ke rumah untuk mengisi daya baterai pompa air atau telepon seluler. Dengan demikian, total jarak tempuh pulang-pergi adalah:

$$\text{Jarak Pulang} - \text{Pergi} = 3 \text{ km} + 3 \text{ km} = 6 \text{ km}$$

Apabila kecepatan rata-rata kendaraan saat menuju lokasi perladangan adalah 20 km/jam, maka waktu tempuh dalam satu kali perjalanan pulang-pergi dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Waktu} &= \frac{\text{Jarak}}{\text{Kecepatan}} \\ &= \frac{6 \text{ km}}{20 \text{ km}} = 0,3 \text{ Jam} = 18 \text{ Menit}\end{aligned}$$

Dengan asumsi petani melakukan pengisian daya sebanyak 20 kali dalam satu bulan, maka total waktu yang dapat dihemat adalah:

$$\begin{aligned}18 \text{ menit} \times 20 &= 360 \text{ menit} \\ 360 \text{ menit} &= 6 \text{ Jam/Bulan}\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, penggunaan sistem PLTS *portable* berpotensi menghemat waktu sekitar 6 jam setiap bulan. Waktu tersebut dapat dialokasikan untuk kegiatan pertanian yang lebih produktif, seperti penyiraman, pemupukan, pemeliharaan tanaman, maupun kegiatan pascapanen. Hasil ini juga sejalan dengan hasil wawancara mitra yang menyatakan bahwa keberadaan PLTS *portable* membantu mempercepat pekerjaan karena proses pengisian daya dapat dilakukan langsung di lokasi perladangan tanpa harus kembali ke rumah.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui pengembangan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) portable telah berhasil memberikan solusi penyediaan energi alternatif bagi Kelompok Tani Cabai di Kecamatan Parbuluan, Kabupaten Dairi. Sistem yang dikembangkan mampu menyediakan sumber energi listrik secara mandiri untuk kebutuhan pengisian daya baterai pompa air, telepon seluler, serta penerangan di lokasi perladangan yang belum terjangkau jaringan listrik PLN. Berdasarkan hasil implementasi, observasi, dan wawancara dengan mitra, penggunaan PLTS portable memberikan manfaat nyata dalam meningkatkan efisiensi aktivitas pertanian. Petani tidak lagi harus kembali ke rumah yang berjarak sekitar 3 km untuk melakukan pengisian daya, sehingga berdasarkan

asumsi perhitungan dapat menghemat waktu perjalanan sekitar 18 menit setiap kali pengisian atau sekitar 6 jam per bulan dengan frekuensi pengisian sebanyak 20 kali. Efisiensi waktu tersebut memungkinkan petani lebih fokus pada kegiatan budidaya, seperti penyiraman, pemeliharaan, dan pengawasan tanaman, sehingga produktivitas kerja menjadi lebih optimal. Selain meningkatkan efisiensi waktu, sistem PLTS portable juga memberikan kemudahan dalam penyediaan penerangan di lahan pertanian dan meningkatkan pengetahuan serta keterampilan petani dalam memanfaatkan energi terbarukan. Dengan demikian, teknologi yang dikembangkan tidak hanya layak diterapkan sebagai sumber energi alternatif, tetapi juga berpotensi untuk direplikasi pada wilayah pertanian lain yang memiliki karakteristik serupa dan keterbatasan akses terhadap jaringan listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Gunawan, L., Imam Agung, A., Widyartono, M., & Isnur Haryudo, S. (2018). Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya Portable. *Teknik Elektro*, 10(1), 65–71.
- Affandi, F. V. R. A., Ahmad, I. D., Abadi, M. R., Desideria, R. R. W. A., Aji, W. W., & Putri, T. E. (2026). Box Design of Series Parallel Plug-in and Monitoring of LiFePO₄ Battery Performance as Solar Panel Power Storage. *Jurnal Listrik, Instrumentasi, Dan Elektronika Terapan*, 7(1), 18–24.
- Arbansyah, Verdikha, N. A., Sumadi, M. T., Waloyo, H. T., & Ilham, M. F. N. (2024). Integrasi PLTS Portabel “Silangat Power” Untuk Pengisian Daya Perangkat Elektronik di Dusun Masaping, Loa Duri Ulu Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Abdimas Mahakam*, 8(02), 448–456. <https://doi.org/10.24903/jam.v8i02.3003>
- Baharuddin, R. (2021). Rancang Bangun Sistem Mini Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Portable. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 9(1), 65–70. <https://doi.org/10.32487/jtt.v9i1.1087>
- Fegi Nisrina, S., Kumala Sari, C., Adi Supriyono, L., & Hartanto, P. (2024). PkM Penerapan Panel Surya Untuk Penghematan Daya Operasional Agar Masyarakat Mendapatkan Harga Lebih Terjangkau Di Bandarjo, Ungaran Barat. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, 5(2), 2420–2426. <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v5i2.3263>
- Murtadho, M. A. (2025). *Rancang Bangun Dan Analisis Kinerja Pembangkit Listrik Portable Tenaga Surya*-. 5(2), 83–91.
- Nugroho Tri Santosa, A., Hani, S., & Santoso, G. (2022). Perancangan Sistem Plts Off-Grid Kapasitas 100 Wp Sebagai Sumber Energi Alternatif Charging 220 V Di Daerah Terdampak Bencana Semeru. *Prosiding Snast*, (November), A35-43. <https://doi.org/10.34151/prosidingsnast.v8i1.4102>
- Nurhayati, N., As’ad Rosyadi, M., & Izulhaq, A. (2026). Portable Solar Cell Sebagai Sumber Energi Peralatan Elektrik Dan Penerangan Di Kecamatan Kokop Madura. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(1), 124–134.
- Pratama, R. A., Gunawan, H., Taro, Z., Pembangunan, U., Budi, P., Pembangunan, U., & Budi, P.

(2026). *Alternatif Dan Penerangan Pada Budidaya Ikan Lele (Studi Kasus Ternak Klambir 5) Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah sistem pembangkit listrik yang memanfaatkan energi cahaya matahari dan mengubahnya menjadi energi listrik menggunakan sel su.* 6(April), 538–548.

Rozak, O. A., Baskhara, H. A., Huluq, N., Aris, M., & Kusnadi, H. (2026). *Sebagai Sumber Energi Sistem Charging Portable Outdoor Event transisi energi bersih dan pemberdayaan energi terbarukan di tingkat lokal . kebutuhan dan kondisi masalah yang ada di masyarakat , desain dan implementasi sistem , terwujud dengan baik , langka.* 09(02), 570–577.

Shofi, A. A., Sulistiyanto, S., & Bachrudin, M. (2023). Rancang Bangun Water Pump Solar Energy Portable Perairan Sawah Untuk Membantu Petani Kabupaten Probolinggo. *Medika Teknika : Jurnal Teknik Elektromedik Indonesia*, 4(2), 79–86. <https://doi.org/10.18196/mt.v4i2.16035>