



Pembuatan dan Implementasi Sistem Charging Station Solar Panel Untuk Kendaraan Listrik Roda Dua di Balai Desa Gebang Putih, Sukolilo, Surabaya


Novian Fajar Satria^a, Muhammad Nugraha Akbar^a, Achmad, Adytia Darmawan^a, Anhar Risnumawan^a, Didik Setyo Purnomo^a, Eko Budi Utomo^a, Eko Henfri Binugroho^a, Endra Pitowarno^a, Eny Kusumawati^a, Farida Gamara^a, Nobby Bagus Muliawan^a, Himmawan Sabda Maulana^a, Indra Adji Sulistijono^a, Mohamad Naszir Tamara^a, Nofria Hanafia^a, Raden Sanggar Dewanto^a, Endah Suryawati Ningrum^a, Zaqiatud Darojah^a, Lutfi Hidayati^a, Muh. Gatut Hermandana^a, Rieke Egitha Fiarisky^a, Tiffany Athaaya Shafwah^a, Moh. Irsyadul Anam^a, Alfiansyah Hargiatama Sinatria^a, Krisna Hidayat^a, Ahmad Rifki Ferdian^a, Faqih Abdillah Sidqi^a, Fajar Mauludia^a, M Islam Al Qardhawya^a, Muhammad Ilham Abdullah Ibnu Nur Syarif^a, Ahmad Nauval Abrora^a, Bagas Kurniawan^a, Ferdinand Noor Lumban Gaol^a, Burhannudhin Setyawan^a, Ariansyah Maulana Syechan^a, Devandra Zidan Aldana Razzak^a, Affan Syahdillarama^a, Emmanuelle Kevin Pratama Kasenda^a, Alin Nafila Pyrantissa^a, Adi Prayoga^a, Almaz Mozart Burhan^a, Muhammad Aryaputra Suwarta^a, Devandra Pria Adiba^a, M. Zimam Atho Illah^a, Muhammad Nabil Asrofi^a, Kasih Aisyah PH^a.

^aProgram Studi Teknik Mekatronika, Departemen Teknik Mekanika dan Energi, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya (PENS), Surabaya Indonesia

Abstrak. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem charging station berbasis solar panel sebagai solusi pengisian daya ramah lingkungan bagi kendaraan listrik roda dua di Balai Desa Gebang Putih, Sukolilo, Surabaya. Program ini dilaksanakan sebagai upaya mendukung transisi energi bersih dan peningkatan kesadaran masyarakat terhadap pemanfaatan energi terbarukan. Metode pelaksanaan meliputi survei lokasi, perancangan sistem, instalasi panel surya, pengujian kinerja alat, serta sosialisasi penggunaan kepada masyarakat dengan pendekatan partisipatif. Sistem yang dikembangkan menggunakan panel surya sebagai sumber energi utama, dilengkapi dengan charge controller, inverter, dan baterai penyimpanan untuk memastikan efisiensi konversi energi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat mampu menghasilkan daya maksimum sebesar 726 watt pada kondisi cuaca cerah, dengan performa yang tetap stabil pada kondisi berawan. Masyarakat terlibat aktif dalam proses instalasi dan pelatihan, menunjukkan peningkatan pemahaman terhadap penggunaan energi terbarukan. Kegiatan ini memberikan manfaat langsung dalam penyediaan infrastruktur pengisian daya berbasis energi surya dan menjadi langkah awal menuju penerapan teknologi energi mandiri di tingkat desa.

Kata Kunci: Solar Panel Charging Station; Kendaraan Listrik; Energi Terbarukan

Diterima: 29 Oktober 2025; Disetujui: 27 November 2025; Dipublikasikan: 28 November 2024

©2025. Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license 

1. Pendahuluan

Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan kendaraan listrik roda dua di Indonesia menunjukkan peningkatan yang signifikan, termasuk di wilayah perkotaan seperti Surabaya. Tren ini didorong oleh meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya penggunaan energi ramah lingkungan serta adanya dukungan kebijakan pemerintah dalam mendorong transisi menuju energi bersih. Kendaraan listrik roda dua menjadi pilihan utama masyarakat karena memiliki efisiensi energi yang tinggi, biaya operasional yang rendah, serta berkontribusi dalam pengurangan emisi karbon dibandingkan kendaraan berbahan bakar fosil.

*Penulis Korespondensi

E-mail: ovinnmeka@pens.ac.id (Novian Fajar Satria)

Namun, peningkatan jumlah kendaraan listrik belum sepenuhnya diimbangi dengan ketersediaan infrastruktur pengisian daya yang memadai. Salah satu kendala utama dalam adopsi kendaraan listrik di tingkat masyarakat adalah keterbatasan fasilitas charging station, terutama di kawasan permukiman yang jauh dari pusat kota atau daerah dengan akses listrik terbatas. Kondisi ini menghambat percepatan adopsi kendaraan listrik secara merata di berbagai wilayah. Balai Desa Gebang Putih, yang terletak di Kecamatan Sukolilo, Surabaya, merupakan salah satu wilayah dengan potensi besar dalam pengembangan energi terbarukan. Masyarakat di wilayah ini umumnya menggunakan kendaraan roda dua sebagai sarana transportasi utama, namun belum tersedia fasilitas pengisian daya kendaraan listrik. Oleh karena itu, diperlukan suatu inovasi yang mampu menyediakan solusi pengisian daya secara mandiri, efisien, dan berkelanjutan.

Pemanfaatan energi surya melalui sistem charging station berbasis solar panel menjadi salah satu alternatif yang potensial untuk menjawab tantangan tersebut. Sistem ini mampu memanfaatkan energi matahari sebagai sumber daya utama, sehingga tidak bergantung pada jaringan listrik konvensional. Selain itu, penggunaan energi surya juga dapat mengurangi beban pada sistem kelistrikan PLN dan berkontribusi terhadap mitigasi perubahan iklim melalui penurunan emisi karbon. Program ini bertujuan untuk merancang serta mengimplementasikan sistem charging station berbasis solar panel di Balai Desa Gebang Putih. Kegiatan dilakukan melalui pendekatan kolaboratif antara akademisi, mahasiswa, dan masyarakat setempat. Melalui pendekatan tersebut, masyarakat tidak hanya berperan sebagai pengguna, tetapi juga terlibat aktif dalam proses instalasi dan pemeliharaan sistem. Pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan serta kesadaran masyarakat terhadap pemanfaatan energi terbarukan.

Selain berfungsi sebagai fasilitas pengisian daya kendaraan listrik, sistem charging station berbasis solar panel ini juga memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai sumber energi alternatif bagi fasilitas umum di lingkungan Balai Desa. Dengan demikian, implementasi sistem ini tidak hanya mendukung upaya pengurangan emisi karbon, tetapi juga memperkuat ketahanan energi di tingkat lokal. Melalui pengembangan sistem charging station berbasis solar panel ini, diharapkan tercipta model penerapan energi terbarukan yang dapat direplikasi di wilayah lain. Keberhasilan implementasi program ini bergantung pada sinergi antara lembaga pendidikan, pemerintah daerah, serta partisipasi aktif masyarakat dalam pemanfaatan dan pemeliharaan fasilitas yang dibangun.

2. Metodologi

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dengan pendekatan partisipatif dan teknis yang melibatkan dosen, plp, mahasiswa, serta masyarakat Balai Desa Gebang Putih. Metode yang digunakan mencakup beberapa tahapan utama, yaitu perencanaan, perancangan sistem, instalasi, pelatihan, dan evaluasi. Tahap perencanaan dimulai dengan survei lokasi untuk mengetahui kebutuhan energi, kondisi lingkungan, dan potensi penerimaan sinar matahari. Berdasarkan hasil survei, dilakukan perancangan sistem charging station berbasis solar panel dengan menentukan kapasitas panel, baterai penyimpanan, dan sistem kontrol daya. Komponen utama seperti solar panel, charge controller, baterai, dan inverter dirakit sesuai rancangan yang telah dibuat, kemudian diuji untuk memastikan kinerja sistem berjalan optimal.

Tahap implementasi dilakukan dengan pemasangan panel surya di area atap Balai Desa Gebang Putih yang memiliki paparan sinar matahari maksimal. Proses instalasi melibatkan masyarakat agar mereka memahami cara kerja dan perawatan alat. Setelah sistem terpasang, diadakan pelatihan serta sosialisasi penggunaan dan pemeliharaan charging station kepada warga. Tahap akhir adalah evaluasi dan pemantauan kinerja sistem untuk memastikan alat berfungsi dengan baik dan dapat digunakan secara berkelanjutan. Melalui metode ini, kegiatan diharapkan mampu meningkatkan pemanfaatan energi terbarukan serta mendukung penggunaan kendaraan listrik roda dua di lingkungan Balai Desa Gebang Putih.

3. Pelaksanaan dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Balai Desa Gebang Putih, Sukolilo, Surabaya, dilaksanakan hari Jumat, 17 Oktober 2025, pukul 13.00 WIB hingga 15.30 WIB. Acara ini berfokus pada peresmian serta sosialisasi pembuatan dan implementasi sistem stasiun pengisian daya berbasis solar panel untuk kendaraan listrik roda dua. Kegiatan ini melibatkan mahasiswa, warga, lurah beserta jajarannya, serta dosen dari Program Studi Teknik Mekatronika PENS.



Gambar 1. Serah terima Sistem Charging Station Solar Panel oleh Kaprodi Mekanika PENS kepada perwakilan masyarakat Desa Gebang Putih, Sukolilo, Surabaya

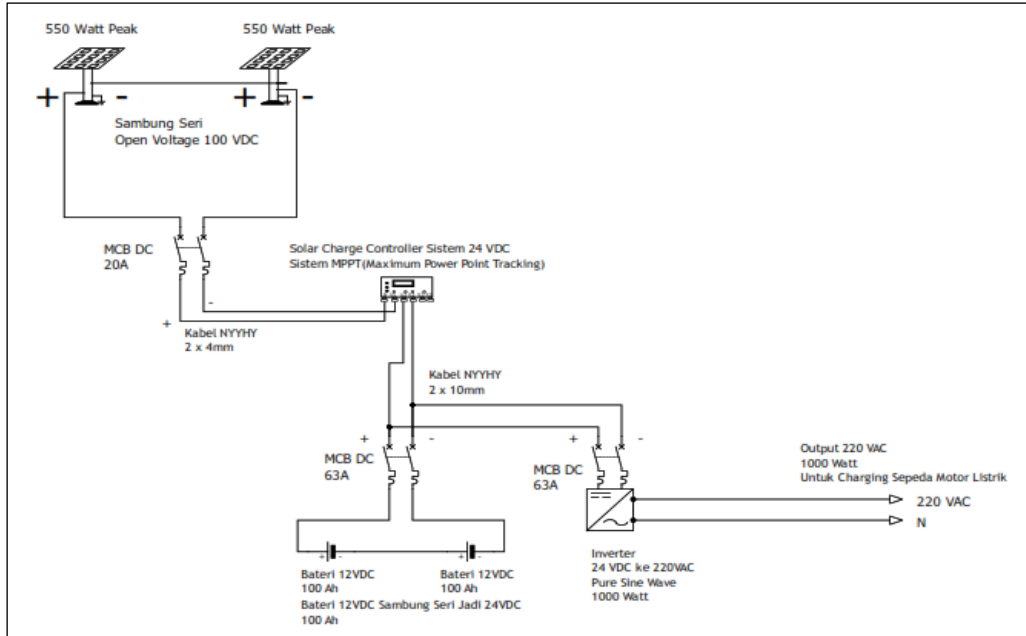


Gambar 2. Foto bersama seluruh mahasiswa dengan warga, dosen, serta perangkat desa

Setelah acara pembukaan, kegiatan berlanjut dengan penjelasan mengenai sistem charging station yang telah dirancang dan dipasang di lokasi. Sistem ini menggunakan energi matahari sebagai sumber utama untuk mengisi daya kendaraan listrik roda dua secara mandiri. Tampilan sistem yang telah terpasang di Balai Desa Gebang Putih dapat dilihat pada Gambar 3, yang menampilkan wujud fisik charging station dengan desain sederhana dan fungsional.



Gambar 3. Gambar Sistem Charging Station Solar Panel



Gambar 4. Mekanisme Sistem Charging Station Solar Panel

Adapun Gambar 4 menampilkan skema mekanisme kerja sistem, mulai dari panel surya, Maximum Power Point Tracker (MPPT), inverter, baterai penyimpanan, hingga Miniature Circuit Breaker (MCB) dan stop kontak sebagai keluaran daya. Setiap komponen memiliki peran penting seperti MPPT yang berfungsi mengoptimalkan daya keluaran panel surya, inverter mengubah arus DC menjadi AC, dan MCB melindungi sistem dari beban berlebih. Tahapan perakitan dan pengujian sistem dilakukan secara hati-hati oleh tim mahasiswa di bawah bimbingan dosen pembimbing. Proses ini dapat dilihat pada Gambar 5, yang memperlihatkan kegiatan pengujian alat sebelum diimplementasikan di lapangan. Pada tahap ini, panel surya, baterai penyimpanan, dan modul pengatur daya dirangkai sesuai dengan rancangan kelistrikan untuk memastikan konektivitas antar komponen berjalan optimal. Pengujian meliputi pengukuran tegangan (V), arus (I), dan daya (P) keluaran untuk mengevaluasi performa sistem dalam berbagai kondisi cuaca.



Gambar 5. Pembuatan serta pengujian alat *charging station* berbasis solar panel

Pada tahap pengujian, mahasiswa menguji terkait pengukuran voltase, daya, dan ampere, serta data tentang waktu pengisian dan efisiensi konversi energi dari panel surya ke penyimpanan daya. Hasil pengujian ini terdapat pada Table 1 berikut.

Tabel 1. Hasil pengujian alat charging station berbasis solar panel

Keluaran dari Panel Surya						
No	Jam	Cuaca	Tegangan (V) volt	Arus (I) ampere	Daya (P) watt	Daya Teoritis VxI
1	12.00	Cerah	87.3	8.32	726.0	726.0
2	12.15	Cerah Berawan	66.6	6.56	436.9	436.9
3	12.30	Cerah Berawan	72.3	5.32	384.7	384.7
4	12.45	Berawan	73.3	2.30	168.9	168.9
5	13.00	Berawan	75.5	1.10	83.1	83.1
6	13.15	Berawan	75.2	1.14	86	86.0
7	13.30	Mendung	76.3	1.31	99.9	99.9
8	13.45	Gerimis	77.6	1.01	78.4	78.4
9	14.00	Gerimis	77.2	0.84	65.2	65.2
10	14.15	Berawan	79.1	0.85	67.5	67.5

4. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem charging station berbasis solar panel untuk kendaraan listrik roda dua di Balai Desa Gebang Putih, Sukolilo, Surabaya. Sistem yang dibangun berfungsi dengan baik dan mampu memanfaatkan energi surya secara efisien, menghasilkan daya hingga 726 watt pada kondisi optimal. Selain memberikan solusi pengisian daya ramah lingkungan, kegiatan ini juga meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap penggunaan energi terbarukan. Program ini diharapkan menjadi langkah awal menuju desa mandiri energi serta dapat dijadikan model penerapan teknologi serupa di wilayah lain.

Referensi

1. Fathoni, M., & Rachman, A. (2020). Implementasi Teknologi Energi Terbarukan untuk Kendaraan Listrik. *Jurnal Energi Hijau*, 5(2), 45-60.
2. Prasetyo, B., & Nugroho, T. (2019). Pemanfaatan Panel Surya untuk Infrastruktur Pengisian Daya Kendaraan Listrik. *Jurnal Teknik Elektro*, 7(1), 30-42.
3. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2021). *Panduan Implementasi Energi Surya untuk Transportasi Berkelanjutan*. Jakarta: KESDM.
4. Sutanto, H. (2022). Desain dan Optimasi Sistem Solar Charging Station untuk Kendaraan Listrik. *Jurnal Teknik Energi*, 10(3), 55-70.
5. Suyanto, R., & Wibowo, A. (2018). Pengembangan Infrastruktur Pengisian Daya Kendaraan Listrik Berbasis Energi Terbarukan. *Jurnal Sains & Teknologi*, 6(4), 100-115.
6. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 45 Tahun 2022 tentang Kendaraan Listrik dan Infrastruktur Pendukungnya.
7. IEA (International Energy Agency). (2021). *Global EV Outlook 2021: Accelerating Ambitions Despite the Pandemic*. Paris: IEA.