Indonesia Mengabdi Untuk Negeri (IMUN)
Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat
Vol. 01, No. 2 (2024) 69-73
https://icomser.com/journal/index.php/imun

Pembuatan dan Implementasi Sistem *Charging Station Solar Panel* untuk Perangkat Handphone di Balai Desa Gebang Putih, Sukolilo, Surabaya

Novian Fajar Satria[a,*], Muhammad Nugraha Akbar[a], Himmawan Sabda Maulana[a], Nofria Hanafi[a], Bagas Dwi Atmaja Achmad Fauzan[a], Rega Towinangun[a], Mohammad Yusuf Fitrian Nur Ihsan[a], Saiful Huda[a], Nurhaliza Izzaturrahmani[a], Muhammad Dava Fachrulah[a], Alief Noer Ahmad[a], Isna Afifatin Nisa'[a].

[a]*Program Studi Teknik Mekatronika, Departemen Mekanika dan Energi, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya (PENS), Surabaya, Indonesia*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengisian tenaga surya yang efisien dan ramah lingkungan untuk perangkat handphone. Sistem ini dirancang dengan menggunakan panel surya sebagai sumber energi utama, yang terintegrasi dalam sebuah stasiun pengisian khusus. Studi ini mencakup perancangan perangkat keras dan perangkat lunak yang dapat mengoptimalkan pengumpulan energi surya dan mendistribusikannya secara efektif ke perangkat handphone. Metode pengumpulan data melibatkan pemantauan dan pengukuran kinerja panel surya dalam berbagai kondisi cahaya matahari. Hasil pengukuran ini digunakan untuk mengembangkan algoritma pengaturan daya yang cerdas, memastikan bahwa pengisian perangkat handphone dapat dilakukan secara maksimal tanpa kehilangan energi yang berlebihan. Selain itu, sistem ini dilengkapi dengan mekanisme keamanan dan pemantauan jarak jauh untuk memastikan kinerja yang andal dan pemeliharaan yang efisien. Pengujian sistem dilakukan melalui simulasi dan percobaan lapangan untuk memverifikasi keandalan dan efisiensi pengisian. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa sistem ini dapat memberikan pengisian handphone secara efisien dengan menggunakan sumber energi terbarukan, memberikan alternatif yang berkelanjutan dan bersahabat lingkungan untuk kebutuhan pengisian perangkat handphone. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap upaya penerapan energi terbarukan dalam kehidupan sehari-hari.

Kata Kunci: solar panel; *charging station*; efisiensi daya

Diterima: 19 Desember 2024; Disetujui: 26 Desember 2024; Dipublikasikan: 30 Desember 2024

©2024. Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi CC BY-SA license

1. Pendahuluan

Dalam era modern ini, perangkat handphone telah menjadi bagian integral dari kehidupan sehari-hari, menjadi alat komunikasi, mengakses informasi, dan alat produktivitas yang tak tergantikan. Seiring dengan peningkatan ketergantungan pada perangkat handphone, masalah pengelolaan daya dan keberlanjutan energi menjadi semakin signifikan. Keterbatasan daya baterai dan ketergantungan pada sumber daya listrik konvensional menuntut pengembangan solusi yang inovatif dan ramah lingkungan.

Pemanfaatan energi surya sebagai sumber daya alternatif telah muncul sebagai solusi yang menjanjikan untuk mengatasi tantangan tersebut (1). Surya merupakan sumber energi yang melimpah dan dapat diakses secara luas, menjadikannya pilihan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan (2). Dalam konteks ini, pengembangan sistem pengisian tenaga surya untuk perangkat handphone menjadi langkah penting menuju pemenuhan kebutuhan energi yang efisien, terjangkau, dan berkelanjutan (3).

***Penulis Korespondensi**
E-mail: ovinmeka@pens.ac.id (Novian Fajar Satria)

Melihat kondisi ini, diperlukan desain stasiun pengisian berbasis energi surya yang dapat diintegrasikan dengan mudah dalam kehidupan sehari-hari (4). Dengan adanya sistem ini, pengguna perangkat handphone dapat mengisi daya perangkat mereka tanpa bergantung sepenuhnya pada sumber daya listrik konvensional. Keberadaan stasiun pengisian tenaga surya ini diharapkan dapat mengurangi tekanan terhadap jaringan listrik umum, mengurangi emisi karbon, dan mendukung peralihan menuju masyarakat yang lebih berkelanjutan.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem pengisian tenaga surya yang efisien, handal, dan ramah lingkungan untuk perangkat handphone (5). Dengan demikian, diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan keberlanjutan energi dan menghadirkan solusi yang praktis bagi kebutuhan pengisian daya perangkat handphone di era modern ini.

2. Metodologi

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat yang dilaksanakan oleh tim mahasiswa dan dosen Teknik Mekatronika PENS dimulai dengan pembuatan alat *charging station* berbasis solar panel. Tim memilih komponen seperti panel surya, baterai penyimpanan, dan modul pengatur daya dengan mempertimbangkan efisiensi serta ketahanan. Setelah itu, dilakukan proses perakitan sistem dengan menghubungkan komponen sesuai dengan diagram yang dirancang. Sistem diuji untuk mengukur efisiensi konversi energi dan kecepatan pengisian perangkat. Setelah pengujian selesai dan alat dinyatakan berfungsi baik, instalasi dilakukan di Balai Desa Gebang Putih, Sukolilo, Surabaya, dengan penempatan panel surya di lokasi yang optimal. Kegiatan diakhiri dengan peresmian, sosialisasi penggunaan alat kepada warga dan perangkat kelurahan, serta evaluasi yang dilakukan melalui sesi tanya jawab untuk memastikan pemahaman warga dan kelancaran penggunaan alat.

3. Pelaksanaan dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Balai Desa Gebang Putih, Sukolilo, Surabaya, dilaksanakan hari Jumat, 6 September 2024, pukul 09.00 WIB hingga 10.00 WIB. Acara ini berfokus pada peresmian serta sosialisasi pembuatan dan implementasi sistem stasiun pengisian daya berbasis solar panel untuk perangkat handphone. Kegiatan ini melibatkan mahasiswa, warga, lurah beserta jajarannya, serta dosen dari Program Studi Teknik Mekatronika PENS.

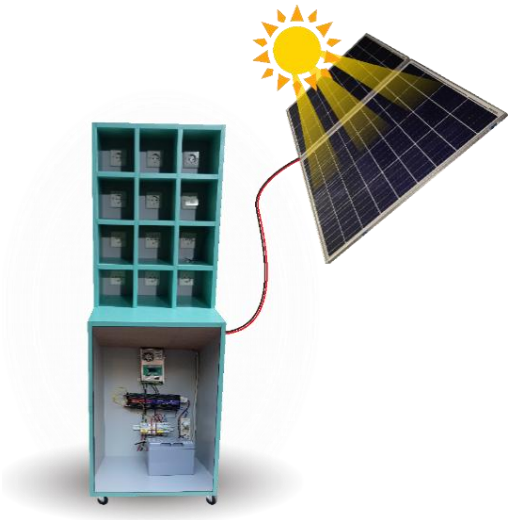
Gambar 1. Pembukaan dan sambutan perwakilan Prodi Teknik Mekatronika PENS

(a)

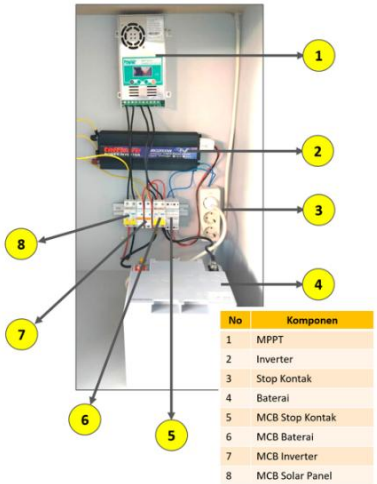
(b)

Gambar 2. Foto bersama oleh seluruh mahasiswa, warga, dosen, serta perangkat kelurahan

Sosialisasi pengenalan alat *charging station* berbasis solar panel untuk perangkat handphone dilakukan dengan menampilkan alat yang sudah terpasang di Balai Desa Gebang Putih, Sukolilo, Surabaya. Alat *charging station* berbasis solar panel adalah perangkat yang memanfaatkan energi matahari untuk mengisi daya baterai perangkat seperti handphone, tablet, atau *gadget* lainnya. Solar *charger* ini dilengkapi dengan panel surya yang mengubah sinar matahari menjadi energi listrik, yang kemudian digunakan untuk mengisi daya perangkat elektronik (6, 7).

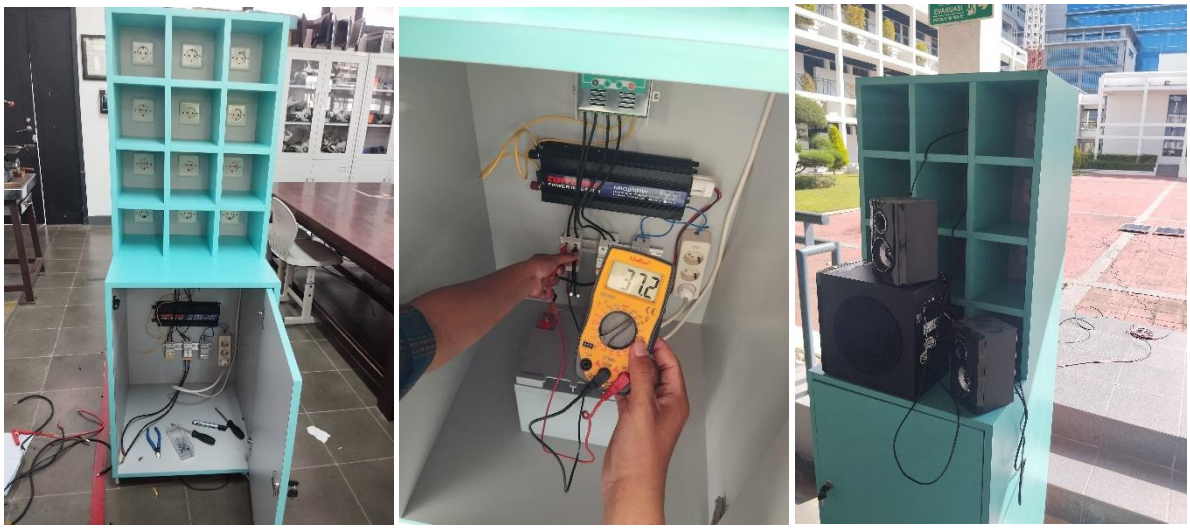


Gambar 3. Alat *charging station* berbasis solar panel



Gambar 4. Bagian - bagian alat *charging station* berbasis solar panel

Bagian-bagian alat *charging station* berbasis solar panel dapat dilihat pada Gambar 4, yaitu MPPT, Inverter, Stop kontak, Baterai, dan beberapa MCB. MPPT berfungsi untuk memaksimalkan daya listrik yang dihasilkan agar selalu berada pada titik daya maksimum. Inverter digunakan untuk mengubah tegangan DC menjadi tegangan AC (6). Stop kontak berfungsi sebagai titik sambungan untuk mengalirkan listrik dari sumber daya ke perangkat elektronik. Baterai digunakan untuk menyimpan dan menyediakan energi listrik bagi perangkat elektronik. Sementara itu, MCB berfungsi melindungi rangkaian listrik dari kelebihan beban.



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

Pada tahap perakitan alat *charging station*, tim mahasiswa melakukan pemasangan komponen seperti panel surya, baterai penyimpanan, dan modul pengatur daya dengan hati-hati mengikuti diagram yang telah dirancang untuk memastikan konektivitas dan efisiensi sistem. Setelah perakitan selesai, alat diuji untuk memastikan kinerjanya optimal. Pengujian meliputi 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 Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian alat *charging station* berbasis solar panel

Jam	Tegangan (V)	Arus (I)	Daya (P)
10.48	37,4 Volt	0,58 A	21,6 Watt
11.18	37,2 Volt	0,61 A	22,9 Watt
11.48	37,4 Volt	0,62 A	23,1 Watt
12.18	37,3 Volt	0,58 A	21,8 Watt
12.48	37,6 Volt	0,55 A	20,8 Watt
13.18	37,7 Volt	0,51 A	19,4 Watt
13.48	38,1 Volt	0,47 A	18,0 Watt
14.18	37,7 Volt	0,46 A	17,2 Watt
14.48	38,0 Volt	0,45 A	17,1 Watt
15.18	38,2 Volt	0,43 A	16,6 Watt

Berdasarkan hasil pengujian alat *charging station* berbasis solar panel, dapat disimpulkan bahwa tegangan output alat tetap stabil antara 37,2 Volt hingga 38,2 Volt, sementara arus mengalami fluktuasi dari 0,43 A hingga 0,62 A. Daya output bervariasi antara 16,6 Watt hingga 23,1 Watt, mencerminkan fluktuasi arus yang mempengaruhi daya yang dihasilkan. Meskipun daya tidak selalu

konstan, alat menunjukkan kinerja yang baik dalam mengonversi energi matahari menjadi daya listrik, dengan penurunan daya pada jam-jam tertentu yang mungkin disebabkan oleh perubahan intensitas cahaya matahari. Hasil ini memberikan gambaran mengenai performa alat dan menunjukkan bahwa alat berfungsi sesuai dengan harapan meskipun terdapat fluktuasi yang wajar.

4. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat dari Program Studi Teknik Mekatronika PENS, yang melibatkan pembuatan dan implementasi sistem *charging station* berbasis solar panel untuk perangkat handphone di Balai Desa Gebang Putih, Sukolilo, Surabaya, telah berhasil dilaksanakan dengan baik. Umpan balik dari masyarakat menunjukkan hasil positif, dengan warga memahami cara kerja sistem dan manfaat penggunaannya. Serta masyarakat merasa bahwa kegiatan ini sangat penting dan bermanfaat, terutama dalam memberikan solusi pengisian daya yang ramah lingkungan dan efisien. Kegiatan ini tidak hanya memberikan manfaat langsung bagi warga, tetapi juga meningkatkan kesadaran tentang teknologi solar panel dan kontribusinya terhadap keberlanjutan energi di Balai Desa Gebang Putih.

Referensi

1. Arbab, I. A., & Tariq, R. (2019). "Solar Energy for Charging Mobile Phones in Off-Grid Areas." International Journal of Renewable Energy Research, 9(3), 1367-1373.
2. Patel, S., Patel, R., & Patel, H. (2018). "Solar Mobile Charger." International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology, 6(3), 1872-1876.
3. Gupta, S., & Anand, R. S. (2018). "Solar Mobile Charger Using Arduino." International Journal of Engineering and Technology, 7(2.4), 270-274.
4. Jain, P., Gupta, R., & Gaur, M. S. (2017). "Solar Mobile Charger Using Boost Converter." International Journal of Computer Applications, 169(10), 38-41.
5. Sugeng, Gusti dan Furgon (2017). “Rancang Bangun Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Charger Handphone Di Tempat Umum”. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Al Jazari. Vol. 02 No.1
6. Rajasekaran, V., & Vivekanandan, K. (2019). "Design and Implementation of Solar Mobile Charger using Boost Converter." International Journal of Recent Technology and Engineering, 8(1C11), 602-605.
7. Pasaribu, F.I. dan Reza M. (2021). “Rancang Bangun Charging Station Berbasis Arduino Menggunakan Solar Cell 50 WP”. Jurnal Teknik Elektro, Rekayasa Elektrika dan Energi. Vol.3 No.2