



Perancangan dan Pengujian Sistem Pengisian Daya Ponsel Berbasis Panel Surya Portable

Ruwita Nabila Putri, Bagus Arga Pratama , Alfin Hidayatulloh, Luqmanul Hakim, Chandra Dwi Putra, Ahmad Pajar Sodik

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura
Jl. Raya Telang, Kamal, Bangkalan, Madura 69162, Indonesia

E-mail: 230431100075@student.trunojoyo.ac.id, 23043110008@student.trunojoyo.ac.id,
230431100036@student.trunojoyo.ac.id, 230431100096@student.trunojoyo.ac.id,
230431100109@student.trunojoyo.ac.id, 230431100110@student.trunojoyo.ac.id

Abstract

Di era yang serba digital ini, kebutuhan akan pengisian daya perangkat seperti ponsel menjadi sangat penting. Namun, tidak semua tempat memiliki akses listrik yang stabil. Karena itu, sistem charging menggunakan panel surya menjadi solusi menarik dan ramah lingkungan. Dalam proyek ini, dirancang sebuah rangkaian sederhana yang memanfaatkan energi matahari untuk mengisi baterai, yang kemudian dapat digunakan untuk mengisi ponsel melalui port USB. Energi dari panel surya disalurkan melalui rangkaian voltmeter, step down converter, lalu ke modul charger untuk mengisi baterai lithium. Setelah baterai terisi, tegangan dinaikkan kembali menggunakan step up converter agar sesuai dengan kebutuhan port USB (5V). Rangkaian ini tidak hanya berfungsi dengan baik, tetapi juga memberikan kemudahan dan fleksibilitas, terutama bagi pengguna yang aktif di luar ruangan atau tinggal di daerah yang belum terjangkau listrik. Dengan sistem ini, energi matahari yang gratis dan melimpah dapat dimanfaatkan menjadi sumber daya alternatif yang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.

Kata Kunci— Panel surya, Modul charger, dan Pengisian daya ponsel

Article History

Received: Juli 2025
Reviewed: Juli 2025
Published: Juli 2025

Plagirism Checker No
234

Prefix DOI :
10.8734/Kohesi.v1i2.365

Copyright : Author
Publish by : Kohesi



This work is licensed
under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

I. PENDAHULUAN

Dengan pertumbuhan teknologi dan ketergantungan masyarakat terhadap perangkat elektronik, khususnya ponsel, kebutuhan akan sumber energi listrik meningkat. Sebaliknya, banyak daerah masih kekurangan pasokan listrik atau tidak terjangkau jaringan. Dengan demikian, solusi alternatif yang dapat memenuhi kebutuhan energi secara mandiri dan berkelanjutan diperlukan. Energi surya adalah salah satu sumber energi terbarukan yang potensial dan ramah lingkungan [1][2]. Panel surya dapat mengubah energi matahari menjadi energi listrik yang dapat digunakan untuk berbagai tujuan, seperti mengisi baterai [1][2][6]. Sehubungan dengan situasi ini, dirancang sebuah sistem pengisian sederhana yang dapat menggunakan panel surya sebagai sumber energi utama. Beberapa komponen penting dalam rangkaian ini adalah voltmeter, step down converter, modul charger TP4056, dan step up converter [3][4] yang menurunkan tegangan panel surya ke tingkat yang aman, modul charger yang mengisi dan melindungi baterai lithium, step up converter yang menaikkan tegangan kembali ke 5V, dan port USB yang digunakan untuk mengisi ponsel. Sistem ini tidak hanya



mendukung penggunaan energi terbarukan, tetapi juga dirancang untuk mudah dibawa dan digunakan, terutama di tempat-tempat di mana listrik tidak tersedia.

Tujuan dari tulisan ini adalah untuk menjelaskan konsep, struktur komponen, dan cara kerja sistem charging berbasis panel surya, sekaligus menunjukkan bagaimana rangkaian ini dapat menjadi solusi alternatif untuk menyediakan daya bagi perangkat elektronik sehari-hari. Diharapkan bahwa sistem ini dapat digunakan dalam skala kecil dan dikembangkan lebih lanjut untuk memenuhi kebutuhan yang lebih luas.

II. BAHAN DAN METODE

Bagian/Alat yang Digunakan:

1. Panel surya; ini berfungsi sebagai sumber energi utama dan menghasilkan listrik DC dari cahaya matahari.
2. Voltmeter Digital—Memungkinkan Anda melihat tegangan output panel surya secara real-time.
3. Step Down Converter, juga dikenal sebagai Buck Converter, berfungsi untuk menurunkan tegangan panel surya [5] biasanya 5V.
4. Modul pengisi TP4056 adalah modul pengisi baterai lithium [4][8] yang memiliki perlindungan terhadap overcharge dan overdischarge.
5. Baterai Lithium-ion 18650 (3.7V)—Modul charger menyimpan energi yang dihasilkan oleh panel surya.
6. Konverter Step Up atau Boost—Meningkatkan tegangan baterai (3.7V) menjadi 5V untuk memenuhi persyaratan USB.
7. Output modul USB adalah port yang digunakan untuk mengisi ponsel.
8. Bread board dan kabel jumper—untuk menyambungkan semua komponen dengan benar.
9. Kotak proyek/kotak (opsional)—untuk menyusun dan melindungi jaringan.

Metode Perancangan Sistem:

1. **Perakitan Awal**
Panel surya diletakkan di area yang terkena cahaya matahari langsung. Output panel dihubungkan ke voltmeter agar dapat memantau tegangan secara berkala.
2. **Pengaturan Tegangan Masuk**
Output dari panel surya disambungkan ke **modul step down** untuk menurunkan tegangan ke nilai yang sesuai dengan input TP4056 (sekitar 5V).
3. **Pengisian Baterai**
Tegangan hasil step down masuk ke **modul charger TP4056** yang akan mengisi baterai lithium 18650. Modul ini juga melindungi baterai dari overcharging dan overdischarging.
4. **Peningkatan Tegangan**
Setelah baterai terisi, output baterai disambungkan ke **step up converter**. Modul ini akan menaikkan tegangan dari 3.7V menjadi 5V agar sesuai dengan standar USB.
5. **Pengecasan Ponsel**
Output dari step up disalurkan ke **modul USB**, yang menjadi titik pengisian daya untuk ponsel. Pengguna dapat langsung menghubungkan kabel USB ponsel ke port ini.
6. **Pengujian Sistem**
Setelah semua komponen terhubung, sistem diuji di bawah sinar matahari untuk memastikan aliran daya berjalan dari panel hingga USB. Tegangan diukur di setiap titik untuk mengecek kestabilan sistem.



Gambar 2.1 Diagram Alur

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Wiring alur



Gambar 2 Wiring alat Sumber: Diadaptasi dari [3][5]

B. Tabel pengujian

NO	Hasil Pengujian		
	Jam	Tegangan panel	Tegangan baterai
1.	Pada jam 10.00	4,72v	3,98v
2.	Pada jam 11.00	4,72v	4,02v
3.	Pada jam 12.00	4,72v	4,05v
4.	Pada jam 13.00	4,72v	4,08v
5.	Pada jam 14.00	4,72v	4,10v
6.	Pada jam 15.00	4,72v	4,11v
7.	Pada jam 16.00	4,72v	4,12v

Tabel 1 Hasil pengujian

IV. KESIMPULAN

Hasil perancangan, perakitan, dan pengujian menunjukkan bahwa sistem charging berbasis panel surya ini bekerja dengan baik dan memenuhi tujuan. Sepanjang pengujian yang



berlangsung dari pukul 10.00 hingga 16.00, panel surya mampu menghasilkan tegangan rata-rata sebesar 4,72 V secara konstan. Tegangan baterai juga meningkat secara bertahap dari 3,98 V menjadi 4,12 V. Peningkatan ini menunjukkan bahwa energi dari panel surya telah disimpan dengan baik ke dalam baterai lithium. Komponen konverter step down, modul charger TP4056, dan konverter step up memiliki kemampuan untuk melakukan tugas-tugasnya dengan baik. Dengan demikian, sistem ini dapat dijadikan sebagai alternatif solusi pengisian daya yang mendukung pemanfaatan energi terbarukan [1][7] melalui port USB. Oleh karena itu, sistem ini dapat dianggap sebagai alternatif solusi pengisian daya yang memanfaatkan energi terbarukan, ramah lingkungan, dan praktis, terutama bagi pengguna yang membutuhkan sumber energi mandiri di luar ruangan atau di daerah dengan pasokan listrik terbatas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Mulyanto, *Dasar-Dasar Sistem Energi Surya*.
- [2] H. Siregar, *Teknologi Panel Surya dan Implementasinya di Indonesia*.
- [3] E. Saputra, "Rancang Bangun Pengisian Daya Ponsel Menggunakan Panel Surya."
- [4] M. Suryanto, "Analisis Kinerja Modul Charger TP4056..."
- [5] S. Prawira, "Penggunaan Konverter Step Up dan Step Down pada Sistem Energi Surya."
- [6] R. Santosa, *Pembangkit Listrik Tenaga Surya: Teori dan Aplikasi*. Bandung: ITB Press, 2021.
- [7] IEA, *Renewables 2021: Analysis and forecast to 2026*.
- [8] Arduino, "TP4056 Lithium Battery Charger Module Datasheet."