

PEMANFAATAN TENAGA SURYA DALAM PEMBUATAN *SOLAR CHARGING STATION* SEBAGAI PENUNJANG FASILITAS UMUM DI SEKOLAH AL ISLAH SURABAYA

UTILIZATION OF SOLAR POWER IN THE MANUFACTURE OF SOLAR CHARGING STATION AS A SUPPORT OF PUBLIC FACILITIES AT AL ISLAH SCHOOL, SURABAYA

Aulia Rahma Annisa*, HENDY BRIANTORO, Nanda Iryani, GEMPAR ALAMSYAH

Program Studi Teknik Komputer, Institut Teknologi Telkom Surabaya

*Email: aulia.ra@ittelkom-sby.ac.id

(Diterima 31-08-2023; Disetujui 25-09-2023)

ABSTRAK

Telepon seluler sudah menjadi kebutuhan pokok belakangan ini. Kegiatan belajar, bekerja, pencarian informasi, interaksi sosial, dan hiburan telah banyak dilakukan menggunakan alat ini. Penggunaan ponsel yang hampir setiap hari digunakan membuat kebutuhan akan sumber daya baterai menjadi tinggi. Siswa, guru, dan tenaga kependidikan di lingkungan sekolah merupakan salah satu segmen masyarakat yang menggunakan ponsel. Berdasarkan kenyataan bahwa tempat yang memiliki sumber listrik untuk pengisian ponsel di sekolah sangatlah terbatas. Oleh sebab itu, tim dosen Program Studi Teknik Komputer memiliki rencana merancang sistem tepat guna berupa *solar charging station* yang direncanakan dapat menyediakan tempat pengisian daya baterai dengan memanfaatkan tenaga surya sebagai sumber listriknya. Diharapkan dengan adanya produk ini membantu warga sekolah untuk melakukan pengisian baterai ponsel yang dimiliki. Selain itu akan dilaksanakan edukasi wawasan serta perkembangan ilmu pengetahuan terkait pemanfaatan energi baru terbarukan bagi siswa sekolah Al Islah Surabaya.

Kata kunci: Ponsel, Baterai, Tenaga Surya

ABSTRACT

Mobile phones have become a basic necessity lately. Activities such as learning, working, information searching, social interaction, and entertainment have been carried out extensively using this device. The almost daily use of phones has led to a high demand for battery resources. Students, teachers, and educational staff in the school environment are among the segments of society using mobile phones. Given the fact that places with access to electricity for phone charging in schools are very limited, the Computer Engineering Department faculty team plans to design an appropriate system in the form of a solar charging station. This station is intended to provide battery charging facilities by harnessing solar energy as its power source. It is hoped that this product will assist school members in charging their mobile phone batteries. Furthermore, education and insights regarding the utilization of renewable energy sources will be provided for the students of Al Islah Surabaya School.

Keywords: Cellphone, Battery, Solar

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang pesat membawa perubahan dan kemudahan bagi khalayak dalam menjalankan aktivitas. Beragam kecanggihan teknologi dihadirkan, salah satunya *smartphone* yang dilengkapi berbagai fitur dengan sifat yang lebih fleksibel. Tingginya pengguna internet di tanah air tak terlepas dari pesatnya perkembangan telepon seluler atau ponsel dalam satu dekade terakhir. Berdasarkan laporan Badan Pusat Statistik (BPS), terjadi peningkatan penggunaan ponsel semenjak 2011 hingga 2021. Pada 2021, persentase penduduk di Indonesia yang telah memiliki ponsel tercatat sekitar 65,87%. Angka

tersebut melonjak sekitar 68% jika dibandingkan dengan kondisi pada satu dekade lalu. Pada 2011, persentase penduduk tanah air yang telah memiliki ponsel baru mencapai 39,19%. Adapun menurut BPS, rerata peningkatan persentase penduduk yang telah memiliki ponsel sepanjang 2011 hingga 2021 sebesar 2,53% per tahun (Cindy Mutia Annur, 2022).

Penggunaan ponsel yang semakin meningkat juga berpengaruh terhadap kebutuhan penambah daya untuk mengisi baterai ponsel. Hal inilah yang dialami oleh sekolah yang berada di bawah naungan Yayasan Pendidikan Al Islah Surabaya. Hampir semua entitas sekolah baik siswa, guru, dan tenaga kependidikan menggunakan ponsel. Tingkat penggunaan ponsel pun semakin tinggi karena hampir semua kegiatan (belajar, diskusi, informasi, interaksi sosial, dan hiburan) ada di ponsel. Akibat tingginya penggunaan maka semakin tinggi juga konsumsi terhadap daya baterai. Sementara itu tempat pengisian daya baterai ponsel di sekolah sangatlah terbatas, dimana di satu kelas hanya ada 1 (satu) stopkontak. Jika semua siswa membawa ponsel ke dalam kelas sebagai salah satu media pembelajaran yang digunakan selama jam pelajaran di sekolah, maka 1 (satu) stopkontak ini tidak akan cukup jikadaya baterai ponsel siswa habis pada saat yang bersamaan.



Gambar 1. Sekolah Al Islah Surabaya

Salah satu yang telah dilakukan banyak negara di dunia adalah mengarahkan kebijakan energi negaranya pada sebuah spektrum baru. Salah satu contohnya adalah penggunaan energi yang signifikan, ramah lingkungan dan keberadaannya belum dimanfaatkan secara maksimal yaitu Pusat Listrik Tenaga Surya (PLTS), mengonversikan energi radiasi cahaya matahari menjadi energi listrik (Priyambodo & Rodi, 2018). Hal inilah yang menjadi salah dasar untuk menjadikan sumber energi yang berasal dari sinar matahari untuk dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif untuk membuat sistem pengisian baterai ponsel. Hal ini juga didukung oleh rencana penempatan sistem yang berada di lapangan utama sekolah, dan menerima sinar matahari yang cukup.

Pada program ini dilakukan perancangan *solar charging station* yang akan menjadi salah satu fasilitas umum baru di sekolah Al Islah Surabaya. Tujuannya adalah untuk merancang dan mengimplementasikan energi surya dan menyimpannya di dalam baterai aki. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat memudahkan warga sekolah untuk melakukan pengisian baterai ponsel. Selain itu, dengan adanya sistem ini maka menambah edukasi terhadap pemanfaatan energi baru terbarukan bagi para siswa sehingga dapat memperluas wawasan yang diimplementasikan dan dirasakan manfaatnya secara langsung. Perancangan sistem menggunakan sistem *off grid*, dimana tidak mengandalkan sumber listrik dari PLN hal ini mengurangi adanya banyak instalasi penarikan kabel ke sumber listrik (Jaenul et al., 2021).

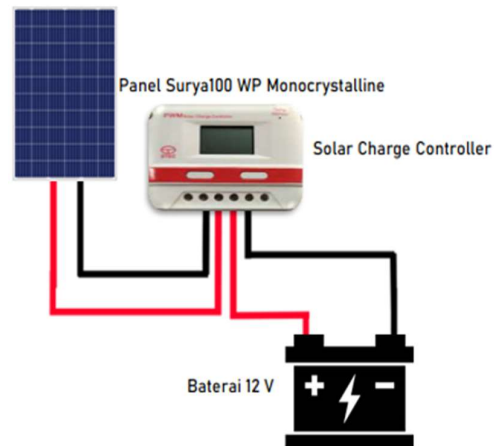
BAHAN DAN METODE

Secara umum prosedur kerja dilakukan dalam beberapa tahapan untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Pada tahap awal adalah proses identifikasi, dilakukan survey dan identifikasi kebutuhan dari pihak sekolah. Survey dilaksanakan di lapangan untuk melihat permasalahan yang terjadi. Selanjutnya, pemetaan masalah dilakukan untuk kemudian diberikan beberapa alternatif solusi atas permasalahan yang ada.



Gambar 2. Identifikasi Permasalahan Mitra

Setelah mengidentifikasi permasalahan dan mencari solusi, selanjutnya dilakukan perancangan sistem *solar charging station*. Integrasi perangkat sistem dilakukan dengan konfigurasi antar tiap komponen. Panel surya yang digunakan pada sistem merupakan jenis monocrystalline dengan daya maksimum (P_{max}) sebesar 50 WP. Pemilihan panel surya jenis ini didasari oleh tingkat efisiensi, yaitu menghasilkan daya listrik persatuan luas yang paling tinggi dengan efisiensi sampai dengan 15% (Ervin et al., 2020). Sehingga menjadi sel surya yang paling efisien dibandingkan dengan sel surya lainnya (Sallu & Ismail, 2019). Baterai sebagai penyimpanan memiliki spesifikasi tegangan sebesar 12V, dan arus sebesar 55 AH.



Gambar 3. Integrasi Sistem Solar Charge Controller

Komponen lain yang digunakan adalah *solar charge controller* yang digunakan untuk mengatur arus searah yang diisi ke baterai dan diambil dari baterai ke beban dengan spesifikasi sebesar 20A. *Solar charge controller* berfungsi untuk menjaga keseimbangan energi di baterai dengan cara mengatur tegangan maksimum dan minimal dari baterai tersebut, alat ini juga berfungsi untuk memberikan pengamanan terhadap sistem yaitu: Proteksi terhadap pengisian berlebih (*over charge*) pada baterai, proteksi terhadap pemakaian berlebih (*over discharge*) oleh beban, mencegah terjadinya arus balik ke modul surya, serta melindungi terhadap terjadinya hubungan (Haryanto et al., 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat beberapa aspek penting yang perlu ditinjau sebelum mengimplementasikan sistem yang telah dirancang. Pertama adalah aspek lingkungan, digunakan untuk mengetahui apakah tempat yang telah dipilih mendapat sumber matahari yang cukup, dan tidak mengganggu lingkungan yang sudah ada. Selanjutnya aspek ergonomi dan antropometri, hal ini berpengaruh pada tingkat kenyamanan dan keamanan dari sistem. Aspek teknologi, merupakan aspek yang paling utama untuk mengimplementasikan tenaga surya, hal ini dikarenakan tenaga surya berasal dari sumber energi matahari. Selain itu, terdapat aspek material, berkaitan dengan penggunaan teknologi tenaga surya mengalirkan energi listrik, sehingga membutuhkan material yang aman digunakan terutama untuk area luar ruangan (Yulimauidia1 & Raharjo, 2018).

Penambahan bangku pada kerangka, diharapkan memudahkan pengguna melakukan pengisian daya ponsel sembari menikmati kegiatan yang ada di lapangan sekolah. Letaknya yang strategis dekat dengan taman dan lapangan olahraga menjadi daya tarik tersendiri bagi

para siswa. *Solar charging station* ini menjadi fasilitas umum baru yang berada di lingkungan sekolah.



Gambar 4. Pemanfaatan Solar Charging Station oleh Siswa

Selain dapat menambah fasilitas umum, dengan adanya *solar charging station* juga dapat memberikan tambahan wawasan terkait dengan pemanfaatan energi terbarukan, khususnya energi surya. Selain memberikan penjelasan terkait penggunaan, telah dilakukan edukasi bagi para siswa tentang pemanfaatan energi surya menjadi *solar charging station* tersebut.



Gambar 5. Edukasi Pemanfaatan Energi Baru Terbarukan

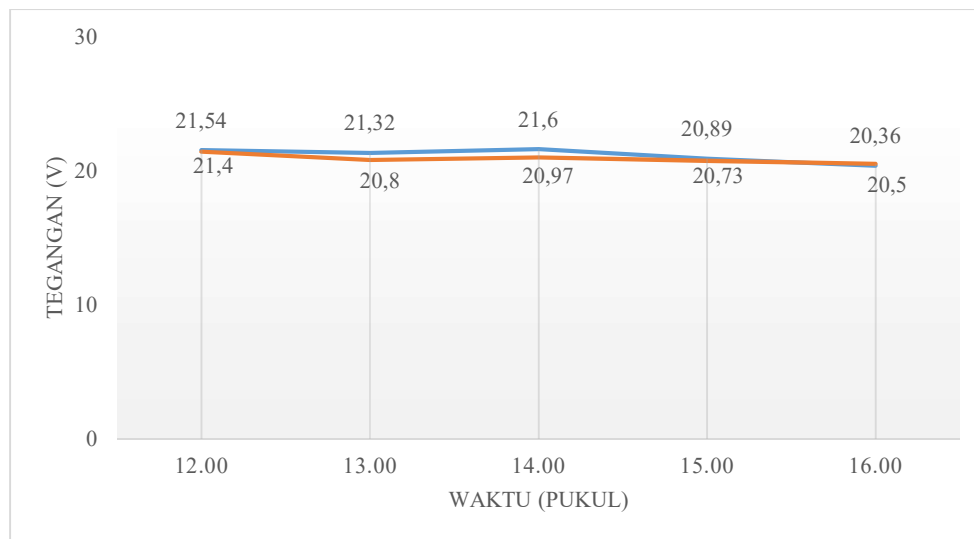
Untuk mengetahui performa dari *solar charging station* dilakukan pengambilan data pengujian tegangan secara *open circuit*. Pengujian dilakukan tanpa memberikan beban pada

sistem. Tegangan yang dihasilkan merupakan tegangan yang dihasilkan oleh panel surya sebelum diintegrasikan dengan perangkat lain.

Tabel 1. Pengukuran Tegangan Panel Surya

Hari Ke-	Pukul	Tegangan	Cuaca
1	12.00	21,54	Cerah
	13.00	21,32	Cerah
	14.00	21,6	Cerah
	15.00	20,89	Cerah
	16.00	20,36	Berawan
2	12.00	21,4	Cerah
	13.00	20,8	Cerah
	14.00	20,97	Cerah
	15.00	20,73	Cerah
	16.00	20,5	Cerah

Dari hasil pengukuran tegangan *open circuit* diketahui bahwa, tegangan keluaran rata-rata panel surya adalah sebesar 21,011 V. Grafik pengukuran juga menunjukkan bahwa keluaran dari tegangan *open circuit* panel surya sangat dipengaruhi oleh intensitas sinar matahari dan kondisi cuaca.



Gambar 6. Hasil Pengukuran Tegangan *Open Circuit*

KESIMPULAN DAN SARAN

Pemanfaatan tenaga surya menjadi energi utama dalam *solar charging station* telah berhasil dimanfaatkan untuk melakukan pengisian daya pada ponsel. *Solar charging station* dapat digunakan sebagai penunjang fasilitas umum di sekolah dengan kapasitas 7 port USB.

Intensitas sinar matahari yang terserap oleh panel surya bergantung pada kondisi cuaca. Dari hasil pengujian diketahui bahwa waktu paling efektif untuk melakukan pengisian daya adalah sekitar pukul 12.00 – 14.00 WIB.

DAFTAR PUSTAKA

- Cindy Mutia Annur. (2022, September 8). *Kepemilikan Ponsel di Indonesia Melonjak 68% dalam 1 Dekade Terakhir*. Katadata Media Network.
- Ervin, M., Jamaaluddin, dan, & Sidoarjo Jl Raya Gelam, M. (2020). *Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Alternatif Energi Listrik Skala Rumah Tangga*.
- Haryanto, T., Charles, H., & Pranoto, D. H. (2021). Perancangan Energi Terbarukan Solar Panel Untuk Essential Load Dengan Sistem Switch. *Jurnal Teknik Mesin*, 10(1), 41.
- Jaenul, A., Wilyanti, S., Leo Rifai, A., & Febria Anjara, dan. (2021). Rancang Bangun Pemanfaatan Solar Cell 100 Wp Untuk Charger Handphone Di Taman Bambu Jakarta Timur. In *Jl. Boulevard Raya* (Issue 2).
- Priyambodo, S., & Rodi, R. M. (2018). *Implementasi Sel Surya Sebagai Pembangkit Energi Alternatif Untuk Penyedia Daya Listrik Darurat Pada Pengisian Baterai Telepon Genggam Di Fasilitas Umum*.
- Sallu, S., & Ismail, K. (2019). *Konsep Penerapan Solar Sel Dengan Sistem Otomatis Pada Skala Rumah Tangga Dari Sudut Pandang Ekonomi*.
- Yulimauidia¹, A., & Raharjo, Y. P. (2018). *Pengaplikasian Tenaga Surya Pada Perancangan Charger Station Di Kawasan Bandung The Application Of Solar Cell In Design Of Charger Station In Bandung*. <https://learnsolarblog.files.wordpress.com/>.