



Pemanfaatan Stasiun Pengisi Daya Listrik Berbasis Energi Surya Di SMA Tarakanita Gading Serpong

Marten Darmawan¹, Arka Dwinanda Soewono², Harjadi Gunawan³, Louis Eric Beavis⁴, Bennettdei Shajila Shane Halim⁵

Kata Kunci:

Stasiun Pengisi Daya;
Energi Surya;
Gawai;
Panel Surya;
Energi Terbarukan.

Keywords :

Charging Station;
Solar Energy;
Gadgets;
Solar Panel;
Renewable Energy.

Corespondensi Author

¹Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Biosains, Teknologi dan Inovasi, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jakarta, Indonesia
Email: arka.soewono@atmajaya.ac.id

Article History

Received: 08-06-2025;
Reviewed: 25-06-2025;
Accepted: 16-08-2025;
Available Online: 23-08-2025;
Published: 26-08-2025.

Abstract. Educational institutions such as Tarakanita Gading Serpong High School require large amounts of electricity to support teaching and learning activities and hence, need a charging station that utilizes environmentally friendly energy sources. Therefore, a prototype of a solar charging station that can be used to charge gadgets and other electronic equipment has been designed. The charging station consists of a 100-watt polycrystalline solar panel, a solar charge controller to regulate the power, a 33Ah dry battery to store excess energy, and an inverter to produce alternating current (AC). The test results show that the charging station can function properly, with the charging process for a 4500 mAh smartphone battery taking approximately 3 hours. Demonstration on the operation and maintenance of the Solar Charging Station was then carried out, during which the participants -comprising representatives of the teaching and administrative staff of Tarakanita Senior High School Gading Serpong- showed great enthusiasm throughout the training session. The evaluation carried out through questionnaires showed that the representatives of Tarakanita Gading Serpong High School were very satisfied, particularly in terms of the usage and benefits of the charging station. It is hoped that the charging station can be used to support efforts to reduce the use of fossil-based electricity sources within the school premise, as well as provide education regarding the use of renewable energy for the students of Tarakanita Gading Serpong.

Abstrak. Institusi pendidikan seperti Sekolah Menengah Atas (SMA) Tarakanita Gading Serpong memiliki kebutuhan listrik yang besar untuk mendukung kegiatan belajar-mengajar sehingga diperlukan suatu stasiun pengisi daya yang memanfaatkan sumber energi ramah lingkungan. Oleh karena itu, tim pengabdi melakukan rancang bangun purwarupa stasiun pengisi daya berbasis panel surya yang dapat dipakai untuk mengisi gawai dan peralatan elektronik lainnya. Stasiun pengisi daya tersebut terdiri dari panel surya tipe *polycrystalline*

100 Watt, *solar charge controller* untuk pengaturan daya, baterai kering 33Ah untuk menyimpan kelebihan energi, dan *inverter* untuk menghasilkan arus listrik bolak-balik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa stasiun pengisi daya dapat berfungsi dengan baik di mana proses pengisi baterai *smartphone* 4500 mAh dapat dilakukan dalam kurun waktu sekitar 3 jam. Sosialisasi penggunaan dan perawatan stasiun pengisi daya kemudian dilaksanakan di mana para peserta yang terdiri dari perwakilan staf pendidik dan kependidikan SMA Tarakanita Gading Serpong menunjukkan antusiasme yang tinggi pada saat mengikuti pelatihan. Hasil evaluasi kegiatan berbasis kuesioner menunjukkan bahwa perwakilan mitra merasa sangat puas terutama dari segi kegunaan dan manfaat stasiun pengisi daya. Diharapkan keberadaan stasiun pengisi daya ini dapat mendukung upaya mengurangi penggunaan sumber listrik berbasis fosil di lingkungan sekolah, serta menjadi media edukasi terkait penggunaan energi terbarukan bagi siswa-siswi Tarakanita Gading Serpong.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. @2025 by Author



PENDAHULUAN

Indonesia saat ini masih sangat bergantungan kepada bahan bakar fosil untuk menghasilkan energi listrik. Saat ini, 89,55% energi listrik di Indonesia dihasilkan dari bahan bakar fosil pada tahun 2023 (Ritchie & Roser, 2023). Menurut Indonesia Energy Outlook tahun 2023, konsumsi energi listrik di Indonesia diperkirakan akan meningkat dari 313 TW pada tahun 2022 menjadi 479 TW pada tahun 2033 untuk skenario *Business as Usual* di mana proyeksi pertumbuhan ekonomi tetap stabil seperti kondisi saat ini (Dewan Energi Nasional, 2023).

Salah satu sektor yang memiliki konsumsi energi yang intensif adalah sektor pendidikan di mana konsumsi energi di gedung-gedung sekolah biasanya menyumbang porsi yang cukup signifikan terhadap total konsumsi energi untuk sektor bangunan di beberapa negara (Ahmed et al., 2022; Pérez-Lombard et al., 2008; Sekki et al., 2015). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa konsumsi energi listrik memiliki hubungan yang positif dengan tingkat pendidikan khususnya di Indonesia (Susanto et al., 2023). Hal ini disebabkan karena proses

pembelajaran, penelitian dan pendistribusian pengetahuan pada umumnya memerlukan sumber daya yang besar (Laporte & Cansino, 2024).

Dengan semakin meningkatnya kebutuhan energi listrik dan keterbatasan jumlah bahan bakar fosil, maka diperlukan transisi ke sumber energi baru terbarukan. Sebagai negara tropis yang terletak di garis khatulistiwa di mana cahaya matahari tersedia sepanjang tahun, salah satu sumber energi terbarukan yang memiliki potensi besar di Indonesia adalah energi surya (Fathoni et al., 2014; Silalahi et al., 2021). Indonesia mendapatkan paparan sinar matahari yang tinggi dan stabil sepanjang tahun, dengan nilai radiasi harian rata-rata sebesar 4,5 - 4,8 kWh/m² (Afriyani et al., 2019; Kanugrahan & Sujarwanto, 2021; Priyatam et al., 2021). Oleh sebab itu, energi surya adalah energi baru terbarukan yang memiliki potensi terbesar di Indonesia, dengan total potensi sebesar 207,8 GWp (Afif & Martin, 2022). Dengan potensi yang cukup besar, pemanfaatan energi surya dapat membantu Indonesia untuk mengurangi ketergantungan kepada bahan bakar fosil, dan membantu transisi kepada penggunaan energi baru

terbarukan (Hersaputri et al., 2024).

Sebagai bagian dari upaya untuk mendorong transisi penggunaan sumber energi yang berkelanjutan yang dicanangkan oleh pemerintah Indonesia, pemanfaatan energi surya sebagai sumber penyedia daya listrik telah diaplikasikan di beberapa fasilitas umum di Indonesia (Asih & Andrianingsih, 2024; Jaenul et al., 2021; Setyawan & Ulinuha, 2022). Keberadaan stasiun pengisi daya berbasis tenaga surya (*solar charging station*) dapat memberikan keuntungan seperti mengurangi ketergantungan pada jaringan listrik, menghemat biaya listrik, menghasilkan penurunan emisi karbon, dan berkontribusi terhadap stabilitas jaringan dengan mengurangi permintaan selama periode konsumsi energi tinggi (Tariq et al., 2024). Keuntungan tersebut mendorong beberapa institusi pendidikan baik di Indonesia maupun di luar negeri untuk menerapkan stasiun pengisi daya berbasis tenaga surya (Annisa et al., 2023; Morales et al., 2023). Berdasarkan umpan balik positif dari para penggunannya yang telah dilaporkan pada penelitian sebelumnya, pemanfaatan *solar charging station* merupakan solusi yang ideal sebagai sumber penyedia listrik untuk pengisi daya gawai di lingkungan sekolah atau kampus.

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan dengan menjalin kerjasama dengan lembaga pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) Tarakanita Gading Serpong. Sebagai salah satu sekolah unggulan di wilayah Tangerang Selatan yang memanfaatkan teknologi dalam kegiatan belajar mengajarinya, SMA Tarakanita Gading Serpong menggunakan energi listrik yang cukup signifikan. Pengisian daya perangkat elektronik sehari-hari seperti gawai dan laptop memiliki kontribusi yang cukup signifikan terhadap kebutuhan energi listrik di lingkungan SMA Tarakanita Gading Serpong. Mempertimbangkan permasalahan yang ada, tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah melakukan rancangan bangun purwarupa stasiun pengisi daya berbasis tenaga surya yang dapat digunakan untuk mengisi daya gawai dan perangkat elektronik lainnya. Purwarupa stasiun pengisi daya dirancang untuk memanfaatkan energi surya sebagai sumber listrik dikarenakan daerah Tangerang Selatan memiliki intensitas radiasi matahari yang cukup tinggi pada rentang 1204,89 Wh - 5713,13 Wh sehingga

berpotensi untuk dapat menggantikan energi listrik dari bahan bakar fosil (Desiyanto & Kusuma, 2024). memiliki tampilan yang menarik, kemudahan perawatan, serta dapat digunakan menjadi media pembelajaran terkait pemanfaatan energi baru terbarukan. Pembuatan solar charging station ini diharapkan dapat membantu SMA Tarakanita Gading Serpong dalam mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil dengan memanfaatkan sumber energi surya dalam memenuhi sebagian kebutuhan energi listriknya.

METODE

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat mencakup empat fase yakni tahap diskusi awal dengan mitra, tahap perancangan, tahap pengujian prototipe solar charging station berbasis panel surya, tahap pengujian dan pelatihan, serta tahap evaluasi kegiatan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Mitra utama kegiatan ini adalah staf pendidik dan kependidikan SMA Tarakanita Gading Serpong. SMA Tarakanita Gading Serpong merupakan sekolah menengah atas swasta yang memiliki akreditasi A dan berlokasi di Kelapa Dua, Kabupaten Tangerang, Banten. SMA Tarakanita Gading Serpong saat ini memiliki 33 orang Guru, serta lebih dari 600 siswa laki-laki dan siswi perempuan yang terbagi menjadi 18 rombongan belajar. Selain itu, SMA tersebut juga memiliki lebih dari 10 karyawan kependidikan yang mendukung proses belajar-mengajar di lingkungan sekolah. Program pengabdian ini dimulai dengan melakukan diskusi dan survei awal di mana tim pengabdian bersama guru-guru dan laboran SMA Tarakanita Gading Serpong menetapkan daftar kebutuhan, spesifikasi desain, dan lokasi optimal untuk penempatan stasiun pengisi daya di lingkungan sekolah. Selanjutnya, proses perancangan dimulai dengan mengidentifikasi opsi desain yang memungkinkan, memilih desain yang paling optimal, dan menentukan dimensi maksimum serta mewujudkan purwarupa stasiun pengisi daya berbasis tenaga surya. Langkah berikutnya adalah melakukan uji coba terhadap purwarupa stasiun pengisi daya berbasis tenaga surya yang telah dibuat untuk memastikan fungsionalitasnya. Jika terdapat kendala selama pengujian, tim pengabdian

melakukan perbaikan, peningkatan, dan pengujian ulang. Setelah selesai tahap pengujian, purwarupa stasiun pengisi daya dipasang dan diuji di lokasi mitra, yang kemudian diikuti dengan penyerahan alat beserta panduan dan demonstrasi mengenai cara penggunaan serta perawatan purwarupa stasiun pengisi daya berbasis tenaga surya tersebut. Mitra dilibatkan secara aktif untuk memberikan masukan sepanjang proses kegiatan, mulai dari perancangan hingga pengujian alat. Evaluasi akhir dilakukan bersama mitra sebagai indikator keberhasilan pelaksanaan kegiatan. Untuk menjaga hubungan yang baik dengan mitra, tim pengabdian memberikan jaminan fungsi alat yang diserahkan selama satu tahun. Dalam jangka waktu tersebut, tim bertanggung jawab sepenuhnya atas kerusakan, fungsi, dan kinerja purwarupa stasiun pengisi daya yang disebabkan oleh kesalahan dalam proses perancangan.



Gambar 1: Diagram Alir Pelaksanaan Kegiatan

Proses perancangan purwarupa stasiun pengisi daya berbasis tenaga surya dilaksanakan berdasarkan metode Pahl dan Beitz (Weiss & Hari, 2015). Aspek atau spesifikasi desain telah diidentifikasi berdasarkan hasil diskusi tim pengabdian dengan perwakilan dari SMA Tarakanita Gading Serpong dan ditunjukkan pada Tabel 1. Mempertimbangkan bahwa fungsi utama dari stasiun pengisi daya adalah untuk mengisi daya untuk beberapa buah gawai (*gadget*) yang dapat dimanfaatkan oleh staf maupun siswa-siswi SMA Tarakanita Gading Serpong secara bersamaan, purwarupa stasiun pengisi daya berbasis tenaga surya yang

dirancang perlu memiliki sebuah mekanisme yang dapat mengubah kemiringan panel surya dengan harapan agar panel tersebut dapat selalu diarahkan ke matahari secara langsung sehingga menghasilkan konversi energi surya menjadi energi listrik yang mendekati optimal. Lebih jauh lagi, rangka dari purwarupa stasiun pengisi daya berbasis tenaga surya ini dirancang agar mudah untuk dirawat dan memiliki tampilan yang menarik. Hal ini dicapai dengan mengatur agar komponen kelistrikan utama dari panel surya dan bagian pengisi daya gadget ditaruh di kompartemen terpisah. Pada saat pembuatan purwarupa, kerapuhan kabel juga menjadi fokus utama di mana kabel dibagi dan diatur sesuai jalurnya masing-masing melalui terminal sambungan. Selain untuk menghasilkan tampilan yang terbaik, pengaturan ini juga dilakukan untuk mempermudah perawatan karena jalur kabel tersebut terlihat dengan jelas dan mudah untuk ditelusuri. Pembuatan jalur ini juga dilakukan untuk mencegah terjadinya korsleting jika terkena air sehingga tidak merusak komponen-komponen listrik. Purwarupa stasiun pengisi daya berbasis tenaga surya yang diharapkan untuk memiliki struktur yang kuat dan kokoh dengan menambahkan beberapa panel sambungan yang berfungsi sebagai penopang tambahan. Stasiun pengisi daya ini juga dirancang untuk memiliki fitur portabilitas dengan menambahkan roda-roda pada bagian kakinya stasiun. Roda-roda tersebut dilengkapi dengan sebuah fitur pengunci agar stasiun pengisi daya tersebut tidak akan bergerak bila sedang digunakan. Fungsi portabilitas ini memungkinkan panel surya agar ditempatkan di tempat yang mendapatkan sinar matahari secara langsung agar proses konversi energi surya menjadi energi listrik dapat bekerja secara maksimal dan efisien. Stasiun pengisi daya berbasis tenaga surya ini juga dilengkapi dengan sistem penyimpanan energi dalam bentuk baterai sehingga kelebihan energi yang dihasilkan oleh panel surya dapat disimpan.

Tabel 1: Daftar Spesifikasi

<i>Wish /Demand</i>	Spesifikasi
D	Stasiun pengisian daya dapat mengisi daya untuk paling tidak dua buah gawai atau perangkat elektronik
D	Stasiun pengisian daya mudah dirawat dan dapat direlokasi oleh satu orang tanpa memerlukan bantuan
D	Stasiun pengisian daya memiliki struktur yang kokoh dan tingkat keamanan sesuai dengan standar
W	Stasiun pengisian daya mudah dimodifikasi untuk media pembelajaran

Di penghujung program pengabdian ini, tiga orang perwakilan dari SMA Tarakanita Gading Serpong diminta untuk mengisi survei kepuasan terhadap kegiatan pengabdian yang telah diselenggarakan. Ada tujuh buah kategori yang dinilai yaitu tingkat kepuasan terhadap pelaksanaan kegiatan secara keseluruhan, kepuasan terhadap jenis kegiatan pengabdian yang dilaksanakan, kepuasan terhadap kesesuaian dan manfaat dari kegiatan ini, kepuasan terhadap pengetahuan dan keterampilan tim pengabdi, kepuasan terhadap penyampaian materi pada saat acara sosialisasi, ketepatan atas pemilihan solusi untuk memecahkan permasalahan yang ada, dan penilaian terhadap sikap dan perilaku tim pengabdi. Hasil survei ini kemudian diolah untuk menghitung nilai rata-rata dan digunakan sebagai indikator untuk tingkat keberhasilan kegiatan pengabdian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tim Pengabdian Masyarakat dari Universitas Katolik Indonesia (Unika) Atma Jaya telah berhasil melakukan rancang bangun purwarupa stasiun pengisian daya berbasis tenaga surya yang ditunjukkan pada Gambar 2. Keberadaan purwarupa stasiun pengisian daya berbasis tenaga surya turut mendukung perwujudan prinsip pendidikan untuk *sustainable development* yang merupakan salah satu visi dari SMA Tarakanita Gading

Serpong. Stasiun pengisian daya yang dirancang untuk SMA Tarakanita Gading Serpong dilengkapi dengan panel surya tipe *polycrystalline* berukuran 100 Wp yang dapat diatur tingkat kemiringannya dari 5° hingga 25°. Sistem utama kelistrikan stasiun pengisian daya berbasis tenaga surya ini terdiri dari *solar charge controller* untuk mengatur daya yang dihasilkan oleh panel surya, baterai (aki tipe VRLA) kering 33Ah untuk menyimpan kelebihan energi yang dihasilkan oleh panel surya, dan *inverter DC to AC* sehingga dapat digunakan untuk perangkat elektronik lain yang membutuhkan arus AC.



Gambar 2: Purwarupa Stasiun Pengisian Daya Berbasis Tenaga Surya

Stasiun pengisian daya ini juga dilengkapi dengan *buck converter* dengan dua tipe koneksi *outlet* yaitu 9 unit USB-A untuk pengisian daya *smartphone* atau gawai, dan 1 unit colokan listrik dengan stop kontak tipe C yang tersambung dengan *inverter* yang berfungsi untuk menghasilkan arus listrik AC dari arus listrik DC yang dihasilkan panel surya. Penggunaan *buck converter* ini dipilih untuk menggantikan peran *regulator* untuk meregulasi tegangan secara efisien dan tanpa menghasilkan panas yang tinggi. Untuk colokan listrik dengan stop kontak tipe C dirancang untuk tersambung dengan *inverter* yang berfungsi untuk menghasilkan arus listrik AC dari arus listrik DC yang dihasilkan panel surya sehingga digunakan layaknya stop kontak pada umumnya. Stasiun pengisian daya dirancang agar kondisi aki kering 33Ah yang ada selalu dalam kondisi lebih dari 60% dan tingkat day ketahanan baterai dapat dimonitor melalui layar display yang terdapat pada *solar charge controller*.

Sebelum diserahkan ke mitra, stasiun pengisian daya tersebut telah melewati serangkaian pengujian selama dua minggu di kampus III Unika Atma Jaya yang berlokasi

di Bumi Serpong Damai (BSD), Tangerang Selatan. Hasil pengujian awal menunjukkan bahwa panel surya mampu menghasilkan tegangan stabil sebesar 12,5 volt pada saat sedang melakukan pengisian daya pada kondisi cuaca cerah maupun berawan, seperti yang terlihat dalam Gambar 3. Dengan mempertimbangkan bahwa voltase yang dibutuhkan untuk mengisi daya gawai atau komponen listrik serupa hanya 5 volt, maka tegangan yang disediakan oleh stasiun pengisian daya dapat memenuhi kebutuhan pengguna.



Gambar 3: Pengukuran Tegangan Pada Saat Pengujian

Pengujian performa stasiun pengisian daya berbasis panel surya dilakukan untuk pengisian aki VRLA 12V 33Ah sebagai tempat penyimpanan energi dari sistem stasiun pengisian daya itu sendiri yang diikuti dengan pengisian daya untuk *smartphone* dengan kapasitas baterai sebesar 4500 mAh. Pengujian dilakukan pada lima hari yang berbeda dalam kondisi cuaca cerah berawan. Pada saat pengujian, pengisian daya dilakukan pertama untuk aki dalam kondisi kosong di awal hingga penuh dan kemudian diikuti dengan pengisian daya baterai pada *smartphone* dari kondisi kosong hingga mencapai 100%. Hasil pengujian berupa waktu pengisian daya yang diukur dengan menggunakan *stopwatch* dapat dilihat pada Tabel 2. Pengisian aki memerlukan memakan waktu yang lebih lama dikarenakan kapasitasnya yang lebih besar. Waktu yang diperlukan untuk mengisi daya baterai *smartphone* jauh lebih singkat dengan pada kondisi tegangan 5.5 V dengan bantuan *fast charging* yang dibantu oleh kabel USB Type-C.

Tabel 2: Hasil Pengujian Stasiun Pengisian Daya Berbasis Tenaga Surya

Tipe Beban	Waktu Pengisian Daya
Aki VRLA 12 V 33Ah	5 jam 38 menit ± 11 menit
Smartphone 4500 mAh	3 jam 12 menit ± 7 menit

Acara serah terima dan sosialisasi penggunaan dan perawatan stasiun pengisian daya berbasis tenaga surya dilakukan di lokasi mitra yaitu di *lobby* gedung SMA Tarakanita Gading Serpong pada tanggal 17 Juli 2024 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. Kegiatan sosialisasi tersebut dihadiri oleh kepala sekolah, tiga orang guru yang mengampu mata pelajaran ilmu pengetahuan alam, satu orang laboran dan satu orang siswa kelas 3 SMA sebagai perwakilan dari SMA Tarakanita Gading Serpong. Setelah acara serah terima secara simbolis dilakukan, demonstrasi cara pengoperasian dan proses perawatan untuk *Solar Charging Station* dilaksanakan. Peserta kemudian diberi kesempatan untuk mengoperasikan stasiun pengisian daya tersebut dengan dipandu oleh tim pengabdi untuk memastikan para peserta mengerti dan memahami cara penggunaan dan perawatan yang benar.

Sejauh ini, stasiun pengisian daya berbasis tenaga surya telah dioperasikan untuk pengisian gawai yang dimiliki oleh sivitas akademika SMA Tarakanita Gading Serpong selama periode Agustus – September 2024 dan tidak ada kendala teknis yang dilaporkan. Selain itu, pihak manajemen SMA Tarakanita Gading Serpong melaporkan adanya penurunan biaya penggunaan listrik hingga 5% untuk periode tersebut. Hasil wawancara lisan yang dilakukan dengan tiga puluh orang pengguna yang dipilih secara acak menunjukkan bahwa mereka merasa puas dengan aspek fungsionalitas dari stasiun pengisian daya berbasis tenaga surya terutama dari segi kemudahan penggunaan *solar charging station* dan penerapan teknologi panel surya untuk memenuhi kebutuhan mereka. Pengamatan serupa juga didapatkan oleh hasil kajian sebelumnya (Annisa et al., 2023; Morales et al., 2023). Selain itu, beberapa pengguna menilai bahwa pemanfaatan tenaga surya untuk stasiun pengisian daya memiliki

kelemahan yang terletak pada proses pengisian daya gawai yang lebih lama dikarenakan tergantung dari intensitas cahaya matahari seperti yang juga dibahas pada studi sebelumnya (Hamidin et al., 2022; Ray et al., 2022).

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini ditutup dengan proses evaluasi di mana tim pengabdi meminta kepala sekolah dan dua orang guru sebagai

perwakilan dari SMA Tarakanita Gading Serpong untuk mengisi survei kepuasan terhadap rangkaian kegiatan yang telah dilaksanakan. Survei kepuasan mitra terdiri dari 7 butir pertanyaan dengan pilihan jawaban berskala 4, yaitu tidak puas (skor 1), kurang puas (2), puas (3), dan sangat puas (4). Rangkuman hasil penilaian dari perwakilan SMA Tarakanita Gading Serpong tertuang pada Tabel 3.

Tabel 3: Hasil Kuisioner Kepuasan Mitra

No	Kriteria	Responden			Rata-rata
		1	2	3	
1	Kepuasan terhadap kegiatan penggunaan <i>Solar Charging Station</i>	4	4	4	4
2	Kepuasan terhadap jenis kegiatan pengabdian yang dilaksanakan	4	4	4	4
3	Kepuasan terhadap kesesuaian dan manfaat <i>Solar Charging Station</i> untuk kebutuhan SMA Tarakanita Gading Serpong	4	4	4	4
4	Kepuasan terhadap pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki oleh tim pengabdi	4	4	3	3,67
5	Kepuasan terhadap cara tim pengabdi menyampaikan materi, pengetahuan dan keterampilan selama acara sosialisasi	4	4	4	4
6	Kepuasan terhadap ketepatan pemilihan solusi dan jenis kegiatan untuk membantu memecahkan permasalahan yang ada	4	4	4	4
7	Kepuasan terhadap sikap dan perilaku tim pengabdi selama kegiatan berlangsung	4	4	4	4
Rata-rata					3,95

Hasil kuesioner menunjukkan tingkat rata-rata kepuasan berada di angka 3,95 dari skala 4,0 (kategori mendekati sangat puas). Mitra terutama merasa sangat puas dari sisi jenis kegiatan, manfaat dan kegunaan stasiun pengisian daya berbasis tenaga surya dalam menjawab kebutuhan SMA Tarakanita Gading Serpong serta sikap yang ditunjukan oleh tim pengabdi selama proses kegiatan pengabdian berlangsung. Berdasarkan respon positif dari perwakilan SMA Tarakanita Gading Serpong, dapat disimpulkan bahwa mitra merasa kegiatan rancang bangun dan acara sosialisasi stasiun pengisian daya berbasis tenaga surya yang telah diselenggarakan oleh tim pengabdi dari Program Studi Teknik Mesin, Unika Atma Jaya memberikan manfaat nyata. Oleh sebab

itu, dapat dikatakan kegiatan pengabdian ini telah berhasil dilaksanakan dengan baik. Diharapkan bahwa penggunaan stasiun pengisian daya berbasis tenaga surya ini dapat dimanfaatkan sebagai sarana pengisian daya gawai oleh civitas akademika SMA Tarakanita Gading Serpong sehingga dapat mengurangi penggunaan listrik yang berasal dari bahan bakar fosil di lingkungan sekolah dan juga dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran terkait pemanfaatan energi surya sebagai sumber energi terbarukan bagi siswa-siswi SMA Tarakanita Gading Serpong.

SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan rancang bangun dan sosialisasi penggunaan purwarupa stasiun

pengisian daya berbasis tenaga surya untuk SMA Tarakanita Gading Serpong telah berhasil dilaksanakan. Stasiun pengisi daya tersebut ditenagai oleh panel surya tipe *polycrystalline* berukuran 100 Wp dan dilengkapi dengan *solar charge controller* untuk mengatur daya yang dihasilkan oleh panel surya, baterai kering 33Ah untuk menyimpan kelebihan energi yang dihasilkan oleh panel surya, dan *inverter* sehingga dapat digunakan untuk mengisi perangkat elektronik yang memerlukan arus AC. Hasil pengujian menunjukkan bahwa stasiun pengisian daya berbasis tenaga surya dapat mengisi daya baterai smartphone 4500 mAh dalam kurun waktu rata-rata 3 jam 12 menit. Data tagihan listrik dari periode Agustus hingga September 2024 menunjukkan bahwa keberadaan stasiun pengisian daya berbasis tenaga surya dapat menghasilkan biaya listrik hingga 5%. Kegiatan sosialisasi cara penggunaan dan perawatan stasiun pengisian daya berbasis tenaga surya yang dilaksanakan di lokasi mitra berjalan dengan baik di mana para peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi selama mengikuti acara tersebut. Hasil survei kepuasan berdasarkan kuisioner yang diisi oleh perwakilan dari SMA Tarakanita Gading Serpong juga menunjukkan bahwa mitra merasa lebih dari puas dengan kegiatan rancang bangun dan pelatihan yang telah dilaksanakan. Keberadaan purwarupa stasiun pengisian daya berbasis tenaga surya turut mendukung dalam mewujudkan visi SMA Tarakanita Gading Serpong sebagai sekolah yang menjunjung prinsip pendidikan untuk *sustainable development* dan menyediakan media pembelajaran terkait pemanfaatan energi terbarukan bagi siswa-siswi SMA Tarakanita Gading Serpong.

DAFTAR RUJUKAN

- Afif, F., & Martin, A. (2022). Tinjauan Potensi dan Kebijakan Energi Surya di Indonesia. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, Dan Material*, 6(1), 43–52. <https://doi.org/https://doi.org/10.3058/8/jeemm.v6i1.997>
- Afriyani, A. D., Prasetya, S., & Filzi, R. (2019). Analisis Pengaruh Posisi Panel Surya terhadap Daya yang Dihasilkan di PT Lentera Bumi Nusantara. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta*, 176–183.
- Ahmed, K., Hasu, T., & Kurnitski, J. (2022). Actual Energy Performance and Indoor Climate in Finnish NZEB Daycare and School buildings. *Journal of Building Engineering*, 56, 104759. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jobe.2022.104759>
- Annisa, A. R., Briantoro, H., Iryani, N., & Alamsyah, G. (2023). Pemanfaatan Tenaga Surya Dalam Pembuatan Solar Charging Station Sebagai Penunjang Fasilitas Umum di Sekolah Al Islah Surabaya. *Abdimas Galuh: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 1717–1723. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.25157/ag.v5i2.12112>
- Asih, D. N. L., & Andrianingsih, V. (2024). Dampak Pemasangan Solar Charger Station Pada Pendapatan Masyarakat Sekitar Wisata Pantai Lombang Kabupaten Sumenep. *Value: Jurnal Ilmiah Akuntansi Keuangan Dan Bisnis*, 5(1), 57–66.
- Desiyanto, & Kusuma, Y. (2024). *Penentuan Model Prediksi Intensitas Radiasi Cahaya Matahari Berbasis Pembelajaran Mesin Untuk Pengembangan Sistem Rumah Tenaga Surya*. [Institut Teknologi Indonesia]. <http://repository.itb.ac.id/xmlui/handle/123456789/2149>
- Dewan Energi Nasional. (2023). *Outlook Energi Indonesia 2023*. <https://den.go.id/publikasi/Outlook-Energi-Indonesia>
- Fathoni, A. M., Utama, N. A., & Kristianto, M. A. (2014). A Technical and Economic Potential of Solar Energy Application with Feed-in Tariff Policy in Indonesia. *Procedia Environmental Sciences*, 20, 89–96.
- Hamidin, M. A., Abdillah, H., & Ramdani, S. D. (2022). Prototype Stasiun Pengisian Daya Ponsel Seluler Menggunakan Solar Panel 20Wp. *Jurnal Teknik Mesin*, 19(2), 27–31.
- Hersaputri, L. D., Yeganyan, R., Cannone, C., Plazas-Niño, F., Osei-Owusu, S., Kountouris, Y., & Howells, M. (2024). Reducing Fossil Fuel Dependence and Exploring Just Energy Transition Pathways in Indonesia Using

- OSeMOSYS (Open-Source Energy Modelling System). In *Climate* (Vol. 12, Issue 3). <https://doi.org/10.3390/cli12030037>
- Jaenul, A., Wilyanti, S., Rifai, A. L., & Anjara, F. (2021). Rancang Bangun Pemanfaatan Solar Cell 100 WP Untuk Charger Handphone Di Taman Bambu Jakarta Timur. *Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Pada Masyarakat Fakultas Teknik Universitas Bangla Belitung*, 194–198. <https://journal.ubb.ac.id/snppm/article/view/2749/1610>
- Kanugrahan, L., & Sujarwanto, E. (2021). Komparasi Potensi Bahan Panel Surya Berdasarkan Iklim Kota Tasikmalaya. *DIFFRACTION: Journal for Physics Education and Applied Physics*, 3(2), 62–67.
- Laporte, J. P., & Cansino, J. M. (2024). Energy Consumption in Higher Education Institutions: A Bibliometric Analysis Focused on Scientific Trends. In *Buildings* (Vol. 14, Issue 2). <https://doi.org/10.3390/buildings14020323>
- Morales, A., Lopez, E. J., Manansala, J., Intal, J. F., Loria, M. C., Mallari, S., & Pampo, F. (2023). A Multi-USB Ports Solar-powered charging Station for Mobile Phones in Duracurve Sheds: From Educational Perspectives. *ASEAN Journal of Science and Engineering Education*, 3(2), 129–138.
- Pérez-Lombard, L., Ortiz, J., & Pout, C. (2008). A Review on Buildings Energy Consumption Information. *Energy and Buildings*, 40(3), 394–398. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2007.03.007>
- Priyatam, P. P. T. D., Suwarno, M. F. Z. S., & Harahap, P. (2021). Analisa Radiasi Sinar Matahari Terhadap Panel Surya 50 WP. *RELE (Rekayasa Elektrikal Dan Energi)*, 4(1), 48–54.
- Ray, F. F. G., Baitanu, Z. Y., Seran, F. F., Ndun, D. Y., & Saetban, D. A. (2022). Perbandingan Lama Waktu Pengisian Baterai Pada Perangkat Sel Surya Model Konvensional Dengan Yang Menggunakan Perangkat Solar Tracker. *Spektro*, 5(2), 49–55.
- Ritchie, H., & Roser, M. (2023). *Indonesia: Energy Country Profile*. <https://ourworldindata.org/energy/country/indonesia#how-much-of-the-country-s-energy-comes-from-fossil-fuels>
- Sekki, T., Airaksinen, M., & Saari, A. (2015). Measured Energy Consumption of Educational Buildings in a Finnish City. *Energy and Buildings*, 87, 105–115. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2014.11.032>
- Setyawan, A., & Ulinuha, A. (2022). Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off Grid untuk Supply Charge Station. *Transmisi: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 24(1), 23–28.
- Silalahi, D. F., Blakers, A., Stocks, M., Lu, B., Cheng, C., & Hayes, L. (2021). Indonesia's Vast Solar Energy Potential. In *Energies* (Vol. 14, Issue 17). <https://doi.org/10.3390/en14175424>
- Susanto, N., Hartono, D., Misdawita, M., Nuryadin, D., Surayuda, I. B., Saputri, N., & Azzahrah, S. (2023). Education and Energy Consumption: a Provincial Analysis in Indonesia. *Economics Development Analysis Journal*, 12(4), 458–471. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/edaj.v12i4.75162>
- Tariq, M. U. N., Kashif, M., Malik, M., Shahzad, N., Khalid, M., Aslam, M. F., & Khan, M. (2024). The Impact of Solar Charging Stations On the Power System. *Remittances Review*, 9(3), 1–14. https://doi.org/https://www.researchgate.net/deref/https%3A%2F%2Fdoi.org%2F10.33282%2FFr.vx9i4.1?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19
- Weiss, M. P., & Hari, A. (2015). Extension of the Pahl & Beitz Systematic Method for Conceptual Design of a New Product. *Procedia CIRP*, 36, 254–260. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.03.010>.