

RANCANG BANGUN PLTS DENGAN SISTEM ATS BERBASIS SONOFF SEBAGAI IOT MODEREN

¹ Muhammad Aswad Yusuf , ² Indra Roza*

¹Universitas Harapan Medan, Medan ,Indonesia

²Universitas Harapan Medan, Medan ,Indonesia

¹Aswadyusuf01@gmail.com, ²indraroza.ir@gmail.com*)

Corresponding Author: Muhammad Aswad Yusuf

ABSTRACT

The need for a stable and sustainable electricity supply is increasing, especially in the digital era, which demands continuous energy availability. Solar Power Plants (PLTS) are an environmentally friendly renewable energy solution with the potential to be used as an alternative electricity source. However, the use of PLTS still has limitations, especially when sunlight intensity decreases. Therefore, an automated system is needed that can transfer electrical loads to backup sources quickly and efficiently.

This research aims to design and build a PLTS system equipped with an Internet of Things (IoT)-based Automatic Transfer Switch (ATS) using the Sonoff module. This system allows the system to monitor and control the transfer of electricity sources automatically and remotely via a smartphone app. This system uses the PLTS as the primary source and PLN as the backup source, which will be activated when the PLTS is unable to supply the load.

Test results show that the system is capable of switching power sources automatically and accurately, and can be controlled via the internet with the eWeLink application. The integration of Sonoff as an IoT device facilitates system monitoring and control, making it a smart and modern solution for household and small-scale energy management.

Keywords: *Solar Power Plant, Automatic Transfer Switch, IoT, Sonoff, Renewable Energy, eWeLink*

ABSTRAK

Kebutuhan akan pasokan listrik yang stabil dan berkelanjutan semakin meningkat, terutama di era digital yang menuntut ketersediaan energi tanpa henti. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) menjadi salah satu solusi energi terbarukan yang ramah lingkungan dan potensial untuk digunakan sebagai sumber listrik alternatif. Namun, penggunaan PLTS masih memiliki keterbatasan, terutama pada saat intensitas cahaya matahari menurun. Oleh karena itu, diperlukan sistem otomatis yang dapat memindahkan beban listrik ke sumber cadangan secara cepat dan efisien.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem PLTS yang dilengkapi dengan *Automatic Transfer Switch (ATS)* berbasis *Internet of Things (IoT)* menggunakan modul *Sonoff*, sehingga sistem dapat memantau dan mengendalikan perpindahan sumber daya listrik secara otomatis dari jarak jauh melalui aplikasi *smartphone*.

Sistem ini menggunakan PLTS sebagai sumber utama dan PLN sebagai sumber cadangan yang akan diaktifkan ketika PLTS tidak mampu menyuplai beban.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan perpindahan sumber listrik secara otomatis dan akurat, serta dapat dikontrol melalui jaringan internet dengan aplikasi *eWeLink*.

Integrasi *Sonoff* sebagai perangkat *IoT* memberikan kemudahan dalam *monitoring* dan pengendalian sistem, menjadikan sistem ini sebagai solusi cerdas dan modern dalam manajemen energi rumah tangga atau skala kecil.

Kata Kunci: PLTS, *Automatic Transfer Switch, IoT, Sonoff*, Energi Terbarukan, *eWeLink* .



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

1. Pendahuluan

Energi listrik merupakan kebutuhan vital dalam kehidupan masyarakat modern. Hampir seluruh aktivitas sehari-hari, baik di sektor rumah tangga, pendidikan, industri, maupun layanan publik, sangat bergantung pada ketersediaan energi listrik yang stabil dan kontiniu. Di Indonesia, pasokan listrik umumnya berasal dari jaringan PLN (Perusahaan Listrik Negara) yang menjangkau sebagian besar wilayah. Namun, dalam praktiknya, tidak jarang terjadi pemadaman listrik mendadak, baik karena pemeliharaan jaringan, kerusakan teknis, maupun bencana alam. Hal ini menimbulkan gangguan terhadap aktivitas masyarakat, terutama di daerah yang belum memiliki sistem kelistrikan cadangan. Sebagai solusi terhadap permasalahan tersebut, penerapan sistem sumber listrik cadangan (*backup power*) menjadi penting (Liman Khoeri Munandar, Syahban Rangkuti 2022). Selama ini, genset menjadi pilihan umum sebagai cadangan, namun penggunaannya menimbulkan polusi udara, kebisingan, serta memerlukan bahan bakar fosil yang tidak ramah lingkungan.

Oleh karena itu, diperlukan alternatif sistem cadangan yang lebih bersih, hemat energi, dan mudah dalam perawatan. Salah satu solusi yang layak dipertimbangkan adalah pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai sistem kelistrikan cadangan. PLTS mengandalkan sinar matahari sebagai sumber energi dan mengubahnya menjadi listrik melalui panel surya agar perpindahan antara PLN dan PLTS dapat berlangsung otomatis, digunakan sistem *Automatic Transfer Switch* (ATS) (Liman Khoeri Munandar, Syahban Rangkuti 2022). ATS berfungsi untuk mendeteksi ketika PLN padam dan segera memindahkan beban listrik ke sumber PLTS tanpa perlu intervensi manual. Untuk menjawab tantangan fleksibilitas dan kemudahan pemantauan, sistem ini kemudian dikembangkan lebih lanjut dengan mengintegrasikan teknologi *Internet of Things* (IoT) melalui perangkat Sonoff (Abdillah and Laksono 2022). Sonoff adalah modul saklar pintar berbasis Wi-Fi yang memungkinkan pengendalian dan pemantauan perangkat listrik dari jarak jauh melalui aplikasi *eWeLink* pada smartphone. Dengan penggabungan antara ATS, PLTS, dan sistem kontrol berbasis IoT menggunakan Sonoff, sistem cadangan listrik yang dibangun menjadi lebih canggih, efisien, dan *user-friendly*. Pengguna tidak hanya mendapatkan sistem backup otomatis, tetapi juga dapat memantau dan mengontrol sistem melalui internet secara *real-time*. Hal ini menjadikan sistem lebih sesuai dengan tuntutan teknologi modern yang menuntut kemudahan dan kecepatan dalam pengelolaan energi. Melalui penelitian ini, penulis merancang dan membangun sebuah sistem kelistrikan cadangan menggunakan PLTS yang terintegrasi dengan ATS dan dikontrol secara otomatis menggunakan Sonoff berbasis IoT. Rancangan ini diharapkan dapat menjadi solusi praktis dan inovatif dalam menghadapi permasalahan pemadaman listrik, sekaligus mendukung pemanfaatan energi terbarukan yang ramah lingkungan. Kelebihan tugas akhir ini dibandingkan dengan yang sudah ada adalah sistem yang dirancang untuk membuat perpindahan antara energi utama dan energi cadangan dapat di control melalui sonoff dengan praktis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem kelistrikan cadangan berbasis PLTS yang dapat bekerja Otomatis saat sumber utama (PLN) padam
2. Bagaimana peran *Automatic Transfer Switch* (ATS) dalam mengelola perpindahan daya listrik secara otomatis

Bagaimana mengintegrasikan modul Sonoff sebagai sistem kendali berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk memantau sumber daya listrik secara jarak jauh

2. Bahan & Metode

2.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam ini adalah metode rekayasa (*engineering method*), yaitu suatu metode yang digunakan untuk merancang, membangun, dan menguji suatu sistem atau alat teknis dengan tujuan memberikan solusi atas suatu permasalahan tertentu di bidang teknik. Dalam penelitian ini, peneliti merancang dan membangun sebuah sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang dilengkapi dengan *Automatic Transfer Switch* (ATS), serta terintegrasi dengan modul Sonoff sebagai sistem IoT (*Internet of Things*) untuk pengendalian dan monitoring otomatis dari jarak jauh. Penggunaan metode rekayasa ini menjadi tepat karena



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

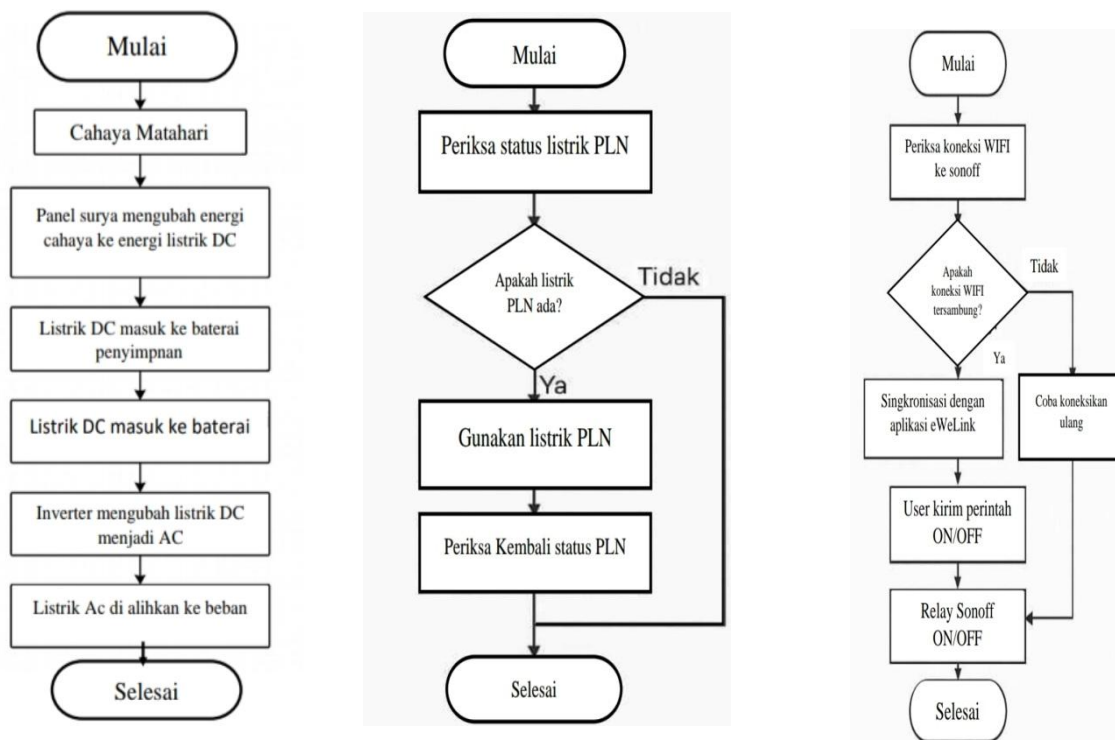
fokus utama penelitian adalah pada perancangan sistem teknis dan implementasi teknologi otomasi berbasis IoT, bukan pada pengumpulan data statistik atau pengujian hipotesis seperti dalam penelitian kuantitatif. Di samping itu, sistem yang dibangun bersifat *prototipe* yang dapat diuji dan disempurnakan untuk skala penggunaan yang lebih besar di masa mendatang. Langkah-langkah yang diterapkan dalam metode rekayasa ini antara lain dimulai dari tahapan studi literatur, yang bertujuan untuk memperoleh informasi terkait konsep dasar PLTS, prinsip kerja ATS, fungsi dan pengaturan modul Sonoff, serta pemanfaatan IoT dalam sistem kelistrikan modern. Setelah itu, dilakukan perancangan sistem secara konseptual dan teknis, termasuk pembuatan diagram blok, rancangan rangkaian listrik, serta integrasi sistem kendali otomatis berbasis aplikasi *eWeLink* yang mendukung modul Sonoff. Penelitian ini dilakukan secara langsung di lapangan dengan merancang dan membangun sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang terintegrasi dengan *Automatic Transfer Switch* (ATS) dan dikendalikan melalui modul Sonoff berbasis *Internet of Things* (IoT) (Sulistyo 2022). Seluruh proses mulai dari perancangan, perakitan, hingga pengujian sistem dilaksanakan di lokasi yang mendukung kegiatan teknis secara mandiri. Seluruh rangkaian kegiatan penelitian, mulai dari desain sistem, perakitan komponen, hingga pengujian fungsi sistem dilakukan secara langsung di:

1. Rumah Peneliti, yang beralamat di Jalan Karya Perbatasan NO 57A, Medan Johor, Sumatera Utara. Lokasi ini dipilih karena memiliki akses langsung terhadap sumber energi listrik PLN dan paparan sinar matahari yang cukup untuk mendukung simulasi sistem PLTS. Selain itu, rumah peneliti telah disesuaikan sebagai tempat kerja perakitan dan pengujian alat, dengan kelengkapan seperti perangkat pengukuran, koneksi internet, serta infrastruktur pendukung lainnya

Perancangan Perangkat keras

Perancangan perangkat keras merupakan tahap penting dalam proses rancang bangun sistem PLTS dengan sistem *Automatic Transfer Switch* (ATS) berbasis Sonoff sebagai komponen IoT modern. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama yang dirakit dan diintegrasikan agar dapat bekerja secara otomatis dan efisien untuk mengatur suplai listrik 56 dari dua sumber (PLTS dan PLN), serta mengendalikan beban secara cerdas melalui jaringan internet.

2.1.1 Flowchart sistem PLTS, sistem ATS dan sistem Sonoff



Gambar 2.1 Flowchart Sistem PLTS, Sistem ATS dan Sistem Sonoff



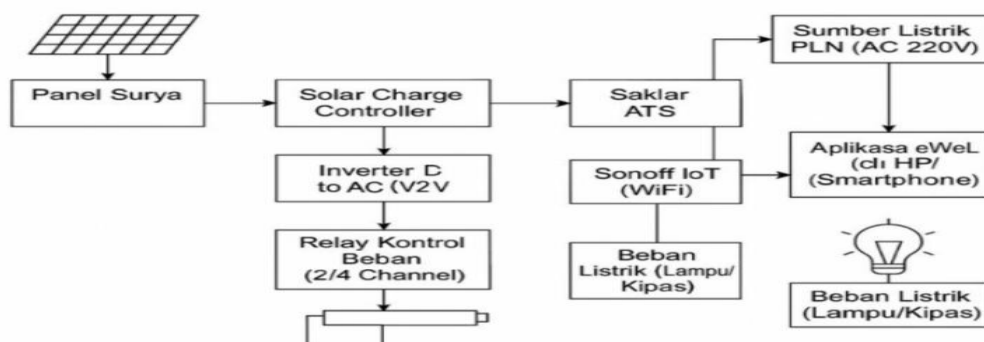
Gambar skema rangkaian di atas menggambarkan bagaimana seluruh komponen dalam sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan sistem *Automatic Transfer Switch* (ATS) dan kontrol *Internet of Things* (IoT) saling terhubung secara terintegrasi (Irawati, Sunardi, and Nurwanto 2023).

Rangkaian ini dirancang untuk memungkinkan sistem bekerja secara otomatis dalam mengelola sumber daya listrik, serta memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengontrol beban listrik dari jarak jauh melalui jaringan internet. Sistem dimulai dari panel surya berkapasitas 100 Wp, yang berfungsi untuk menangkap energi cahaya matahari dan mengubahnya menjadi energi listrik searah (DC). Listrik yang dihasilkan kemudian disalurkan ke solar charge controller, yang bertugas mengatur arus dan tegangan dari panel sebelum masuk ke baterai, serta melindungi baterai dari kerusakan akibat overcharging maupun over discharging. Energi dari panel kemudian disimpan ke dalam baterai 12V/100Ah.

Baterai berfungsi sebagai tempat penyimpanan energi yang nantinya akan digunakan saat kebutuhan beban meningkat atau ketika intensitas cahaya matahari tidak mencukupi, seperti saat malam hari atau cuaca mendung. Dari baterai, energi DC dialirkan menuju inverter DC to AC, yang Panel solar 100wp 57 mengubah arus searah (DC) menjadi arus bolak-balik (AC) 220V sehingga dapat digunakan untuk menghidupkan peralatan listrik rumah tangga.

Hasil output dari inverter menjadi salah satu input bagi saklar ATS (*Automatic Transfer Switch*). ATS berfungsi untuk memilih secara otomatis sumber energi terbaik berdasarkan kondisi sistem. Jika energi dari PLTS mencukupi, maka ATS akan memilih PLTS sebagai sumber utama. Namun, jika energi dari baterai tidak cukup atau inverter tidak aktif, maka ATS akan secara otomatis beralih ke sumber listrik PLN. Setelah sumber daya dipilih oleh ATS, arus listrik disalurkan ke relay kontrol beban. Pada bagian ini, sistem dikendalikan oleh modul Sonoff, yang memungkinkan pengguna untuk menghidupkan atau mematikan beban melalui aplikasi eWeLink di smartphone.

Modul Sonoff bekerja menggunakan jaringan WiFi dan terhubung ke internet, sehingga pengendalian dapat dilakukan dari jarak jauh dengan mudah dan real-time. Perintah dari aplikasi akan diteruskan ke relay untuk mengatur apakah beban akan disambungkan atau diputuskan. Beban yang digunakan dalam simulasi ini dapat berupa lampu, kipas, atau perangkat rumah tangga berdaya rendah lainnya. Dengan sistem ini, pengguna dapat mengatur penggunaan listrik secara efisien, mengoptimalkan pemanfaatan energi terbarukan, serta tetap memiliki cadangan daya otomatis dari PLN jika dibutuhkan. Secara keseluruhan, skema ini menunjukkan bagaimana sistem PLTS dapat diintegrasikan dengan teknologi otomasi dan IoT untuk menciptakan solusi energi mandiri yang modern, efisien, dan mudah dikendalikan.



Gambar 2.2 Sistem Diagram Blok Skema Rangkaian

Gambar skema rangkaian di atas menggambarkan bagaimana seluruh komponen dalam sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan sistem *Automatic Transfer Switch* (ATS) dan kontrol *Internet of Things* (IoT) saling terhubung secara terintegrasi. Rangkaian ini dirancang untuk memungkinkan sistem bekerja secara otomatis dalam mengelola sumber daya listrik, serta memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengontrol beban listrik dari jarak jauh melalui jaringan internet. Sistem dimulai dari panel surya berkapasitas 100 Wp, yang berfungsi untuk menangkap energi cahaya matahari dan mengubahnya menjadi energi listrik searah (DC). Listrik yang dihasilkan kemudian disalurkan ke solar charge controller, yang bertugas mengatur arus dan tegangan dari panel sebelum masuk ke baterai, serta melindungi baterai dari kerusakan akibat overcharging



maupun overdischarging. Energi dari panel kemudian disimpan ke dalam baterai 12V/100Ah. Baterai berfungsi sebagai tempat penyimpanan energi yang nantinya akan digunakan saat kebutuhan beban meningkat atau ketika intensitas cahaya matahari tidak mencukupi, seperti saat malam hari atau cuaca mendung. Dari baterai, energi DC dialirkan menuju inverter DC to AC, yang Panel solar 100wp mengubah arus searah (DC) menjadi arus bolak-balik (AC) 220V sehingga dapat digunakan untuk menghidupkan peralatan listrik rumah tangga. Hasil output dari inverter menjadi salah satu input bagi saklar ATS (*Automatic Transfer Switch*). ATS berfungsi untuk memilih secara otomatis sumber energi terbaik berdasarkan kondisi sistem. Jika energi dari PLTS mencukupi, maka ATS akan memilih PLTS sebagai sumber utama. Namun, jika energi dari baterai tidak cukup atau inverter tidak aktif, maka ATS akan secara otomatis beralih ke sumber listrik PLN

3. Hasil

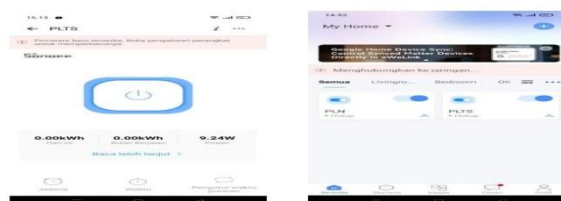
Tahap pengujian sistem dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hasil dari perancangan yang telah dibuat. Pengujian sistem ini terdiri dari beberapa tahapan, dimulai dari pengujian terhadap masing-masing komponen pendukung sistem hingga pengujian terhadap keseluruhan sistem secara terintegrasi. Pengujian dilakukan terhadap komponen utama seperti panel surya, *solar charge controller*, baterai, inverter, *Automatic Transfer Switch* (ATS), serta modul Sonoff berbasis IoT. Setiap komponen diuji untuk memastikan dapat bekerja sesuai dengan fungsinya masing-masing sebelum digabungkan menjadi satu kesatuan sistem. Selanjutnya, dilakukan pengujian sistem secara menyeluruh untuk mengetahui bagaimana sistem PLTS mampu menyuplai daya secara otomatis ketika sumber utama dari PLN padam, serta bagaimana kinerja modul Sonoff dalam melakukan kontrol dan monitoring jarak jauh melalui aplikasi eWeLink. Dari hasil pengujian tersebut, dapat dianalisis kinerja dari masing-masing bagian sistem dan interaksinya sehingga membentuk sistem yang handal dalam pengelolaan suplai daya listrik secara otomatis dan cerdas



Gambar 3.1 Hasil Akhir Pembuatan Sistem

3.1 Implementasi Sistem IoT dengan Sonoff

Sonoff digunakan untuk mengendalikan arus listrik antara inverter dan beban. Perangkat ini diprogram dan dikonfigurasi menggunakan aplikasi eWeLink, yang dapat diunduh di perangkat Android atau iOS.



Gambar 3.2 Tampilan Kontrol di Aplikasi eWeLink

3.2 Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari sistem yang telah dirancang dan dibangun. Proses pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh komponen dapat bekerja secara optimal, baik secara individu maupun sebagai satu kesatuan sistem. Pengujian juga digunakan untuk mengevaluasi apakah sistem mampu merespon perubahan kondisi sumber listrik dan melakukan perpindahan daya (*switching*) secara otomatis, berapa lama pengisian baterai, serta apakah modul Sonoff mampu menjalankan fungsi kendali dan pemantauan secara jarak jauh melalui aplikasi eWeLink. Hasil dari beberapa pengujian saya terhadap alat saya selama 7 hari dimulai dari tanggal 7 Juni–14 Juni 2025.

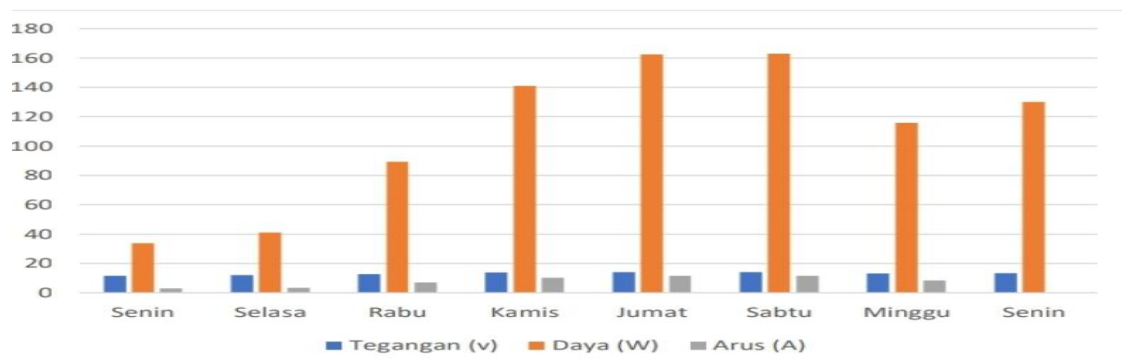
3.3 Analisis Hasil

Dari data data Arus, tegangan dan daya yang suda di dapatkan berikut ini saya sajikan nilai rata rata nya di dalam sebuah table di bawah ini

Hari	Tegangan (V)	Daya (W)	Arus (A)
Senin	11.48	33.83	2.95
Selasa	12.05	41.00	3.40
Rabu	12.80	89.33	6.96
Kamis	13.75	140.83	10.14
Jumat	14.17	162.50	11.47
Sabtu	14.18	162.83	11.48
Minggu	13.27	115.83	8.38
Senin	13.45	130.00	9.98

Tabel 3.1 Nilai Rata Rata Tegangan Daya dan Arus Selama Satu Minggu

Agar data diatas dapat dilihat lebih jelas maka di sajikanlah data tersebut pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Variasi Nilai Rata Rata Tegangan Daya dan Arus Selama Satu Minggu Variasi Nilai Rata Rata Tegangan Daya dan Arus Selama Satu Minggu

Berdasarkan hasil pengujian, sistem terbukti mampu bekerja sesuai dengan perencanaan:

1. Sistem PLTS 12V/100Wp mampu menyuplai beban ringan (lampu dan kipas total 50 Watt) secara efektif pada saat kondisi cuaca cerah dan berawan ringan
2. Dari hasil pengujian selama 7 hari (jam 08.00–18.00 setiap hari), sistem PLTS menghasilkan tegangan maksimum 14.2V dan arus sekitar 11.5 A, yang menunjukkan performa optimal saat hari cerah (11–12 Juli).
3. Pada saat cuaca buruk seperti hujan lebat (7–8 Juli), tegangan sistem turun di bawah 12V dan daya output sangat rendah (<50W), menyebabkan sistem beralih otomatis ke PLN melalui modul ATS Sonoff yang dikendalikan via aplikasi eWeLink.
4. eWeLink berfungsi efektif dalam memantau dan mengendalikan sistem ATS, memberikan informasi real-time terkait status daya, tegangan, serta memungkinkan kontrol beban secara jarak jauh.
5. Berdasarkan spesifikasi sistem yang digunakan, panel 100 Wp mampu mengisi penuh baterai 12V 5Ah hanya dalam waktu sekitar 4 jam dalam kondisi cerah penuh. Bahkan dalam kondisi mendung ringan, waktu pengisian masih cukup singkat, yakni berkisar 6 jam. Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas panel jauh lebih besar dibanding kapasitas baterai, sehingga pengisian berlangsung cepat. Namun, akibatnya waktu penggunaan cadangan juga terbatas
6. Sonoff berhasil mengontrol sistem melalui aplikasi dengan baik, baik saat menggunakan jaringan lokal maupun internet
7. Kelebihan sistem ini adalah kemudahan kontrol, kemampuan otomatisasi, dan tanpa perlu bahan bakar seperti genset.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan terhadap sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan *Automatic Transfer Switch* (ATS) berbasis Sonoff sebagai IoT modern, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Sistem yang dirancang berhasil menggabungkan dua sumber energi listrik, yaitu PLN sebagai sumber utama dan PLTS sebagai sumber cadangan, dan mampu melakukan perpindahan sumber daya secara otomatis ketika terjadi pemadaman pada PLN.
2. Modul ATS berfungsi dengan baik dalam mendeteksi kondisi sumber listrik dan melakukan switching antara PLN dan PLTS tanpa perlu intervensi manual, sehingga kontinuitas suplai daya ke beban tetap terjaga.
3. Penggunaan modul Sonoff berbasis IoT memungkinkan sistem dikendalikan dan dipantau dari jarak jauh melalui aplikasi eWeLink. Modul ini berhasil memberikan notifikasi status sistem, memungkinkan kontrol switching secara manual, serta meningkatkan fleksibilitas dan efisiensi dalam pengelolaan energi.
4. Sistem PLTS yang terdiri dari panel surya 100 Wp, baterai 12V 5Ah, solar charge controller, dan inverter, mampu menyediakan energi listrik cadangan yang cukup untuk beban ringan, dan bekerja stabil selama pengujian berlangsung.
5. Secara keseluruhan, sistem PLTS dengan ATS berbasis Sonoff ini dapat dijadikan sebagai solusi alternatif dalam mengatasi pemadaman listrik, terutama untuk beban-beban penting yang membutuhkan suplai listrik tanpa gangguan.

Saran



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

Untuk pengembangan dan penerapan sistem di masa mendatang, berikut beberapa saran yang dapat dipertimbangkan:

1. Penambahan kapasitas panel surya dan baterai agar sistem dapat menyuplai beban yang lebih besar atau bertahan lebih lama saat PLN padam.
2. Penggunaan sensor tegangan dan arus tambahan untuk memantau konsumsi daya secara *real-time* dan memberikan perlindungan lebih terhadap sistem

REFERENSI

Abdillah, M Mursyid, and Arief Budi Laksono. 2022. "Perancangan Sistem PLTS Off-Grid Dengan Sistem ATS." : 31–40.

Irawati, Sunardi, and Aris Nurwanto. 2023. "Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Dengan Sistem Kontrol." *Jurnal Elektro & Informatika Swadharna (Jeis)* 03(01): 1–30.

Liman Khoeri Munandar, Syahban Rangkuti, Eliyana Firmansyah. 2022. "Rancang Bangun Sistem Monitoring PLTS Menggunakan Board Sonoff Pow R2 Melalui Aplikasi Android." *Jurnal Listrik, Instrumentasi, dan Elektronika Terapan*, Vol. 5, No. 2, Oktober 2024 5(2): 65–74.

Sulistyo, Maulana Harry. 2022. *Rancang Bangun Automatic Transfer Switch (Ats) Serta Monitoring Dan Controlling Dual Charging Dengan Dua Sumber Pln Dan Plts Berbasis Iot (Internet of Things)*. <https://eprints2.undip.ac.id/id/eprint/13028>.

Naim, M. (2017). Rancangan Sistem Kelistrikan Plts Off Grid 1000 Watt Di Desa Mahalona Kecamatan Towuti. *DINAMIKA–Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 9(1), 27-32.



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.