

Artikel Penelitian (Teknik Elektro)

Power Manajemen Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Menggunakan SCADA

Fidelis Joisman Edas, Nachrowie, Subairi

Fakultas Teknik, Teknik Elektro, Universitas Merdeka Malang, Malang, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 17 Januari 2024
Revisi Akhir: 16 Mei 2024
Diterbitkan Online: 17 Mei 2024

KATA KUNCI

Monitoring; PLTS; SCADA; Raspberry Pi 3

KORESPONDENSI

Phone: +62 889-9406-6137
E-mail: joyedas112@gmail.com

A B S T R A K

Kebutuhan penggunaan energi listrik saat ini tak terlepas dari kehidupan sehari-hari. Energi yang digunakan pada saat ini yaitu energi yang berasal dari energi fosil atau batu bara. Di beberapa negara penggunaan energi terbarukan semakin gencar di sosialisasikan tak terkecuali Indonesia, penggunaan energi terbarukan ini dinilai sangat efisien dalam penerapannya. Komponen utama dari PLTS ini yakni Solar Panel, Inverter, dan Baterai. Sistem PLTS ini memerlukan perawatan dan pengendalian pada proses kerjanya. Untuk memantau kinerja keseluruhan PLTS sistem SCADA membantu dalam proses pengiriman data yang ditampilkan lewat sebuah layar monitor.

PENDAHULUAN

Listrik merupakan suatu energi yang sangat dibutuhkan pada saat ini penggunaannya yang dapat di implementasikan pada kehidupan sehari-hari seperti pada penggunaan komponen elektronika pergerakan mesin industri dan masih banyak lagi. Dengan meningkatnya kekhawatiran mengenai dampak dari penggunaan energi konvensional terhadap pemanasan global dan perubahan iklim yang terjadi. Energi matahari merupakan salah satu bentuk energi terbarukan yang paling menjanjikan sehingga banyak negara yang beralih ke energi terbarukan tersebut [1].

Pemantauan real-time penggunaan energi yang dihasilkan dari panel surya (Photovoltaic) adalah salah satu Langkah penting dalam menjaga ketersediaan energi [2]. Dalam sistem SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) sistem dirancang untuk melakukan pemantauan dan menganalisis hasil kinerja PLTS Adapun beberapa parameter yang dapat di baca atau ditampilkan dalam sistem ini, berupa tegangan, arus, aliran daya, pemakaian daya, daya yang terisi pada baterai serta pemakaian arus pada baterai Ketika diberi beban. Sistem ini dirancang menggunakan beberapa komponen yaitu usb to ttl dan RS 232 to ttl, Raspberr Pi 3, layar monitor [3].

Sistem ini mempermudah penggunaannya dalam memonitoring dari sistem tersebut yang dimana data yang diperlukan dalam pemantauan sistem dapat dilihat pada sebuah layar monitor.

TINJAUAN PUSTAKA

Solar panel

Solar panel merupakan sebuah perangkat yang bekerja sebagai mengubah energi matahari menjadi energi listrik.

Inverter

Inverter bekerja sebagai pengubah arus DC dari baterai menjadi arus AC

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition)

SCADA bekerja sebagai sistem yang dapat memantau secara Real-Time suatu sistem dan pengolahan informasi pada sistem tersebut.

Raspberry Pi 3

Raspberry Pi 3 sebuah computer mini yang bekerja sebagai penyimpanan informasi dalam berkomunikasi pada sistem pengontrolan sistem PLTS.

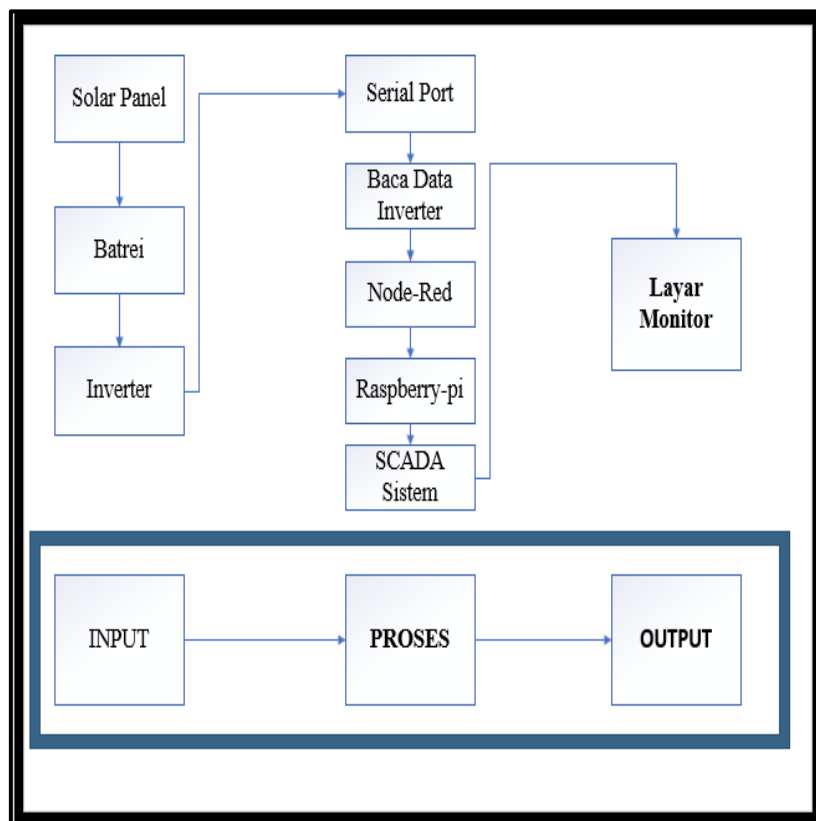
Node Red

Adalah sebuah tool berbasis browser dalam IoT (Internet of Things) yang dimana lingkungan pemrograman visualnya untuk mempermudah membuat aplikasi flow.

METODOLOGI

Diagram Blok

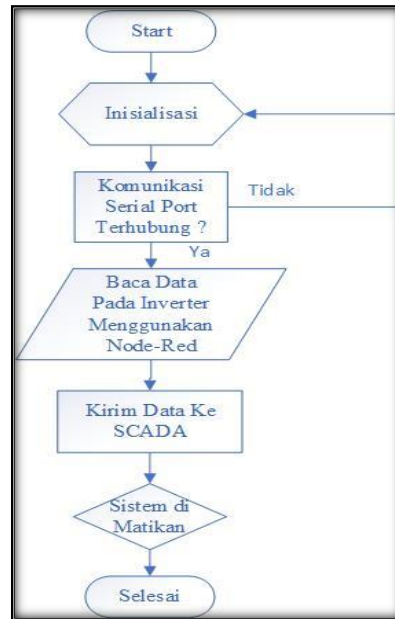
Penelitian diawali dengan pengubahan energi matahari menjadi energi listrik yang di peroleh dari sistem PLTS. Pada proses dilakukan beberapa komunikasi antara mikrokontroler dan sistem aplikasi berupa serial port yang berfungsi sebagai perantara komunikasi antara sistem aplikasi Node-RED ke mikrokontroler Raspberry Pi sehingga data dapat terbaca pada sistem SCADA. Data yang telah didapatkan dapat di tampilkan pada layar monitor.



Gambar 1. Diagram Blok

Flowchart

Bagian flowchart ini menjelaskan alur kerja sistem yang diilustrasikan dalam flowchart yang ditunjukkan pada gambar berikut ini



Gambar 2. Flowchart

Flowchart dimulai dengan start kemudian inisialisasi kemudian komunikasi serial port jika komunikasi serialport gagal diulang lagi jika berhasil lanjut ke Langkah selanjutnya baca data pada inverter menggunakan Node-Red selanjutnya kirim data pada sistem SCADA jika data telah terkirim sistem dimatikan selesai.

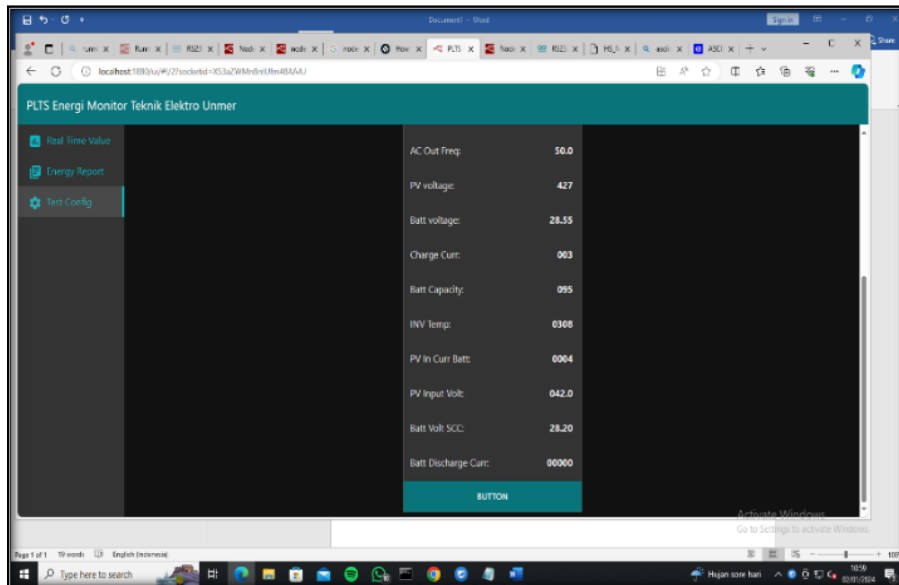
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Pengukuran Beban Percobaan

Out apparent power	362W	362W	359W	353W	353W	327W	328W	355W	360W	493W
Out ac voltage	228V	230V	229V	229V	228V	229V	228V	228V	228V	228V
Discharge current	0.2A	0.2A	0.4A	0.6A	0.7A	0.5A	0.6A	0.15A	0.17A	0.17A
Charging current	0.2 A	0.2A	0.2 A	0.2 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A	0.0 A
Kapasitas battery	100%	100%	100%	100%	81%	81%	81%	81%	80%	76%
Battery voltage	26.70V	25.70V	26.27V	26.30V	26.34V	24.68V	24.60V	24.60V	24.56V	24.56V
Pv in current	0.9A	1.0A	1.1A	0.9A	0.7A	0.9A	0.8A	0.0A	0.0A	0.0A
Pv in voltage	50 HZ	50 HZ	50 HZ	50 HZ	50 HZ	50 HZ	50 HZ	50 HZ	50 HZ	50 HZ
Out ac frekuensi	50 HZ	50 HZ	50 HZ	50 HZ	50 HZ	50 HZ	50 HZ	50 HZ	50 HZ	50 HZ
Grid voltage	001.0V	001.0V	001.0V	001.0V	001.0V	001.0V	001.0V	001.0V	001.0V	001.0V
jam	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00
Beban terbaca	15%	15%	15%	15%	19%	19%	19%	4%	4%	4%

Percobaan ini dilakukan dengan menggunakan komponen elektronika yang terdiri dari 3 buah lampu 3 watt, satu buah lampu 15 watt, satu buah TV LED 150watt dan setrika listrik 350 watt. Yang jika dijumlahkan jika semua komponen digunakan yaitu sebesar 554 watt. Dalam pemakaian keseleruhan beban yang di coba. Sistem SCADA membaca Beban yang diterima oleh inverter yaitu kisaran 4%-19%. Percobaan dilakukan dalam rentan waktu 10 jam yaitu dimulai pukul 10:00 WIB - 19:00 WIB.

Tampilan pada Sistem



Gambar 1. Menu Konfigurasi / Pengaturan Sistem

Gambar diatas adalah tampilan dari menu konfigurasi yang di tampilkan pada menu dashboard node-red. Tampilan yang dihasilkan meliputi hasil frekuensi, tegangan pada batrei, kapasitas batrei, arus pada batrei, tegangan pada batrei, tegangan masuk dari solar panel.

KESIMPULAN DAN SARAN

Power manajemen sistem pembangkit listrik tenaga surya menggunakan SCADA yang telah dirancang. kemudian dilakukan percobaan pembebanan nilai pengujian paling besar yaitu menggunakan setrika dengan tegangan 228volt serta daya 350 watt. Serta pengujian keseluruhan terhitung daya 401Watt dengan tegangan 228 V didapatkan beban sebesar 1,75 A.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Neeraj, kant., & pushpendra singh. (2022) review of next generation photovoltaic solar cell technology and comparative materialistikdevelopment .
- [2] Syabrina, abud. (2022) pengembangan scada pada sistem pembangkit tenaga listrik tenaga surya (plts) hybrid berbasis mikrokontroler.
- [3] David, leo., budi., teguh. (2020). Monitoring dan pelaporan daya serta utilitas pada pembangkit listrik tenaga surya berbasis raspberry pi 3.
- [4] Budiono, berliano. (2023) rancang bangun sistem monitoring plts skala kecil kampus-ii itm Malang menggunakan nrf24l01 secara real time
- [5] Sistem pembangkit listrik tenaga surya. (2020). (n.p.): deepublish.
- [6] Nitulescu, iv., & corodi, a. Kontrol pengawasan dan pendekatan akuisisi data di node-red: aplikasi dan diskusi .iot,1(1)5.
- [7] Sunky, mawar,;, & mukhaiyar, r. (2023). Implementasi web scada pada sistem plts .jtein: jurnal teknik elektro indonesia , 4(2), 792-798.

- [8] Etterudin, h., & setiawan, d. (2020, april 1). Sistem pemantauan raspberry berbasis web pembangkit listrik tenaga surya. Dalam seri konferensi iop: ilmu bumi dan lingkungan (vol. 469, no. 1, hal. 012051). Penerbitan iop.
- [9] Boedoyo, ms (2013). Potensi dan peranan plts sebagai energi alternatif masa depan di indonesia. *Jurnal sains dan teknologi indonesia* , 14 (2), 146-152.