

Desain Monitoring Sistem Photovoltaic Menggunakan Metode Protokol Modbus Dengan Visualisasi Grafana

Haris Isyanto¹, Muhammad Fachry Gassardi²,

^{1) 2)} Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jakarta
Jl. Cempaka Putih Tengah 27 No 47

Email : 1) haris.isyanto@umj.ac.id, 2) 20200410200027@student.umj.ac.id

ABSTRAK

Dengan meningkatnya jumlah instalasi energi terbarukan yang tersebar di seluruh wilayah dan berkembangnya instrumentasi pabrik, sistem pemantauan jarak jauh menjadi suatu keharusan. Sistem remote monitoring merupakan suatu sistem yang dapat memberikan informasi berupa gambaran visual suatu lokasi dan mengetahui aktif tidaknya perangkat elektronik dari jarak jauh. Data yang di peroleh dari inverter dan sensor akan di komunikasikan menggunakan protokol modbus menuju Industrial PC (IPC), setelah itu di proses dengan protokol TCP/IP untuk data dimasukan ke cloud server. Disini data akan di visualisasikan menggunakan Grafana sehingga mudah dikontrol karena grafana menggunakan web base. pengambilan data tegangan pada PLTS adalah tegangan line 1 ke line 2, arus pada line, power faktor, dan energi agar dapat memonitoring secara keseluruhan serta menghitung % galat agar mengetahui keakuratan dalam sistem monitoring tersebut. dapat disimpulkan sistem monitoring dapat dikatakan efisien, karena basis web dan dapat dikontrol darimana saja dan melalui komputer maupun handphone jika mendapatkan akses. Serta dapat dilihat bahwa rata – rata % galat pada tegangan line ke line 0,96%. Rata – rata % galat arus pada line 0,36%. Rata – rata % galat power factor 0,49%. Rata – rata % galat irradiasi matahari 0,66%.

Kata Kunci : Sistem monitoring, Modbus, Grafana, Basis web.

ABSTRACT

With the increasing number of renewable energy installations spread throughout the region and the development of factory instrumentation, remote monitoring systems are a must. A remote monitoring system is a system that can provide information in the form of a visual image of a location and determine whether electronic devices are active or not remotely. Data obtained from the inverter and sensor will be communicated using the Modbus protocol to the Industrial PC (IPC), after which it is processed with the TCP/IP protocol for data to be entered into the cloud server. Here the data will be visualized using Grafana so that it is easy to control because Grafana uses a web base. The voltage data collection on the PLTS is the voltage from line 1 to line 2, the current on the line, the power factor, and the energy in order to monitor as a whole and calculate the % error to determine the accuracy of the monitoring system. It can be concluded that the monitoring system can be said to be efficient, because it is web-based and can be controlled from anywhere and via a computer or cellphone if you get access. And it can be seen that the average % error in line to line voltage is 0.96%. The average % error in current on the line is 0.36%. Average % error of power factor 0.49%. Average % error of solar irradiance 0,22%.

Keywords : Monitoring sistem, Modbus, Grafana, Webbase

1 PENDAHULUAN

Untuk memenuhi kebutuhan energi yang manusia butuhkan, listrik adalah hal yang paling penting. Saat ini, sebagian besar pembangkit listrik bergantung pada potensi energi baru dan terbarukan (EBT).

Indonesia diberkahi dengan sumber daya energi surya yang melimpah yang dapat dimanfaatkan untuk pembangkitan listrik. Hal ini dapat dicapai melalui penggunaan panel surya yang mengubah energi surya menjadi energi listrik, suatu proses yang dikenal sebagai pembangkitan listrik tenaga

surya (PLTS). Instalasi PLTS tidak susah karena tidak perlu peralatan yang kompleks. Meskipun begitu, pemantauan tetap diperlukan untuk memastikan kinerja PLTS. Semuanya umumnya terdiri dari tiga jenis sel surya, yaitu sel surya film, monokristalin, dan polikristalin. Jenis-jenis panel surya dapat menyerap radiasi matahari dengan baik untuk menghasilkan energi listrik.

Dengan memanfaatkan Prometheus dan Grafana dengan sistem notifikasi telegram yang menggunakan server berbasis Linux, administrator jaringan dapat memperoleh informasi kondisi server

dan layanan yang berjalan di server dengan cepat [1]. Instalasi pembangkit listrik dengan memanfaatkan sumber energi terbarukan merupakan solusi untuk pemenuhan kebutuhan energi listrik terutama pada daerah tertinggal, terdepan, dan terluar (3T) atau remote area [2]. panel surya jenis thin film mendapatkan hasil yang terbaik dimana mampu meredam suhu dan menyerap daya listrik dibandingkan dengan panel surya monocrystalline, dikarenakan factor yang mempengaruhi kinerja panel surya terutama suhu permukaan yang lebih tinggi [3]. Dengan meningkatnya jumlah instalasi energi terbarukan yang tersebar di seluruh wilayah dan berkembangnya instrumentasi pabrik, sistem pemantauan jarak jauh menjadi suatu keharusan. Kemampuan untuk melihat dan mengambil data produksi & operasi/pemeliharaan sesuai permintaan dari berbagai produsen terbukti bermanfaat bagi pemangku kepentingan.

Sistem remote monitoring merupakan suatu sistem yang dapat memberikan informasi berupa gambaran visual suatu lokasi dan mengetahui aktif tidaknya perangkat elektronik (membaca digital input) dari jarak jauh. Salah satu manfaat implementasi Remote Monitoring System adalah memudahkan pengguna dalam memonitoring fasilitas besar atau kompleks. RMS dapat menerima data dari sensor atau device, mengolah dan menampilkan data lain. RMS yang telah terimplementasi dan terintegrasi dapat pula melakukan logging data yang dapat di export menjadi laporan. Berdasarkan masalah diatas, maka diusulkan penelitian yang berjudul “Desain Monitoring Sistem Photovoltaic Menggunakan Metode Protokol Modbus dengan Visualisasi Grafana” ini akan mengambil data berupa Voltage Line to Line (VLL), Arus pada line, Daya aktif (P), Power faktor, Energi dalam satu hari (Edaily), Total energi keseluruhan (Etotal), Irradiasi matahari untuk menjadi beberapa parameter dalam monitoring system yang dilakukan pada PLTS. Penelitian ini bermanfaat untuk mengembangkan antarmuka pengguna serta membangun visualisasi data yang informatif agar mudah digunakan.

2 METODOLOGI

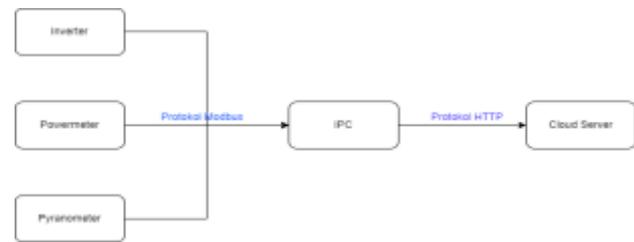
A. Alat dan Bahan Penelitian

Perangkat

1. Laptop Lenovo Ideapad 330, Processor intel i3
RAM: 8GB,
SSD: 512GB.
- Aplikasi
 1. Modbus
 2. InfluxDB
 3. Grafana

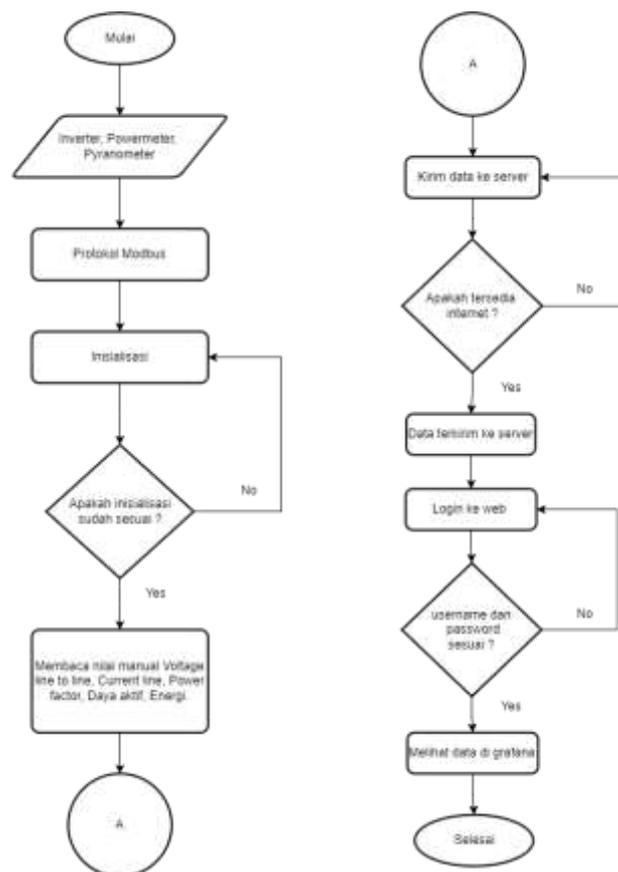
Dalam penelitian ini penulis menjelaskan alur alur sistematis agar pembaca dapat memahami dengan mudah.

B. Perancangan Sistem



Gambar 1 Diagram Blok.

Gambar diagram blok pada gambar 1 dijelaskan yaitu hasil baca data yang di peroleh dari inverter, powermeter dan sensor akan ditarik menggunakan Industrial PC (IPC) menggunakan software telegraf, setelah itu pemrosesan data dimasukan ke cloud server. Disini data akan di visualisasikan menggunakan grafana sehingga mudah dimonitoring karena grafana menggunakan web base.



Gambar 2. Flowchart alur proses.

Flowchart alur penelitian menjelaskan inverter, powermeter dan pyranometer

terhubung dengan protokol modbus, inialisasi modbus jika sesuai membaca nilai manual dari inverter, powermeter, dan pyranometer. Jika tidak inialisasi ulang. Lalu nilai pembacaan dikirim ke server, jika tersedia internet data terkirim ke server. Jika tidak kembali mengirim data ke server. Lalu login ke web grafana, masukan username dan password yang sesuai jika sudah, melihat data di grafana. Jika tidak sesuai masukan ulang username dan password.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk pengujian ini pengambilan data tegangan pada PLTS adalah tegangan line 1 ke line 2, arus pada line, power faktor, dan energi agar dapat memonitoring secara keseluruhan serta menghitung % galat agar mengetahui keakuratan dalam sistem monitoring tersebut. Adapun persamaan untuk menghitung % galat sebagai berikut.

$$\%galat = \frac{|a - b|}{b} \times 100 \quad (1)$$

Keterangan :

a = Data manual

b = Data monitoring

Tabel 1 Data tegangan bulan mei

Bulan	Time	Tegangan Line 1 ke Line 2		%
		Data Monitoring (V)	Data Manual (V)	Galat
		Mei	01/05/2024 17:00	383
	02/05/2024 17:00	377	375	0,53 %
	03/05/2024 17:00	383	381	0,52 %
	04/05/2024 17:00	380	375	1,31 %
	05/05/2024 17:00	387	382	1,29 %
	06/05/2024 17:00	384	380	1,04 %
	07/05/2024 17:00	380	382	0,52 %

	29/05/2024 17:00	385	380	1,29 %

	30/05/2024 17:00	387	383	1,03 %
	31/05/2024 17:00	388	384	1,03 %
Nilai Rata - Rata		383,4	380,1	0,96 %
Nilai Galat		0,52%		
Nilai Galat Terbesar		1,31%		

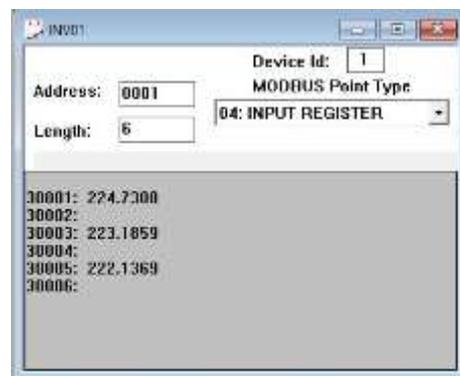
Pada tabel 1 didapatkan nilrata – rata pada bulan mei yaitu 383,4 V untuk data pada monitoring dan 380,1 untuk data pada alat.dari data tersebut ditemukan % galat senilai 0,96% yang didapat dari hasil perhitungan menggunakan persamaan 4.1 dan dicapai galat terkecil senilai 0,52 % dan galat terbesar senilai 1,31%.



Gambar 3 Grafik tegangan bulan mei

Berikut grafik yang menunjukan hasil monitoring tegangan line 1 ke line 2 pada bulan mei yang dapat dilihat pada gambar 3. pada tanggal 29 mei terjadi penurunan tegangan yang dirasa signifikan.

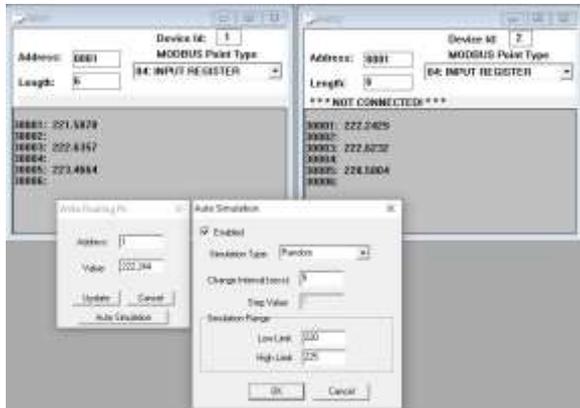
Sistem Monitoring



Gambar 4 modbus simulator.

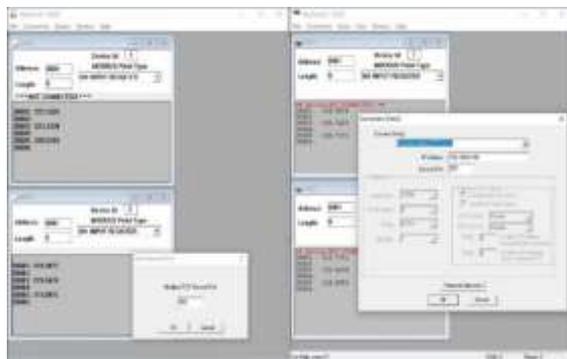
Pada gambar 4 software yang digunakan yaitu modbus simulator sebagai pengganti fungsi

komponen untuk simulasi. Atur length untuk melihat banyaknya data yang muncul dan address untuk mulai nya alamat data sedangkan device id untuk memberikan kode komponen, misal device id 1 berarti yang dimaksud komponen 1 dan untuk modbus type menggunakan input register.



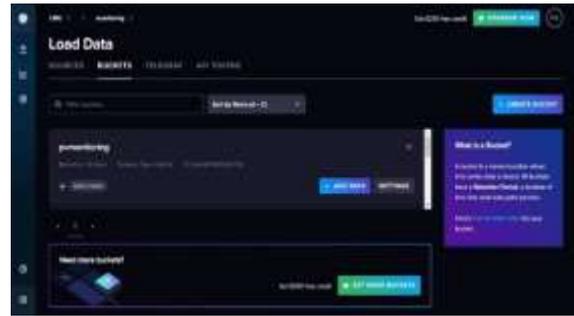
Gambar 5 Write modbus.

Pada gambar 5 menunjukkan pengaturan untuk write data, klik auto simulation lalu atur berapa lama interval perubahan data, nilai terendah, dan nilai tertinggi nya yang dimana data akan secara otomatis diperbarui dalam jarak interval dan jarak nilai yang telah ditentukan.



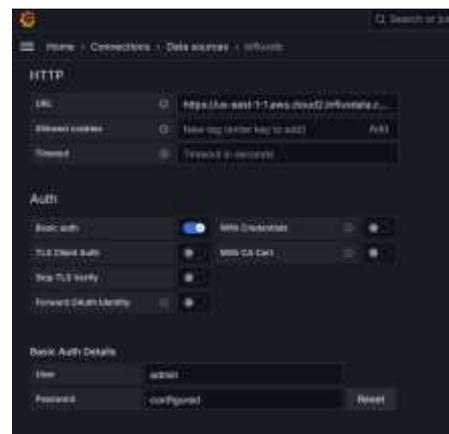
Gambar 6 Read data modbus.

Untuk read data dapat menggunakan modbus scan seperti pada gambar 6 disini pengaturan modbus menggunakan TCP/IP jadi ip address dan service port harus terhubung antara software modbus simulator dan modbus scan sehingga data dapat dibaca pada modbus scan.



Gambar 7 Setting influxdb.

Untuk penyimpanan data dilakukan di InfluxDB seperti pada gambar 7, buat bucket dan generate API TOKEN untuk penarikan data dari modbus. Jadi data di tarik oleh telegraf agent yang telah disediakan influxdb agar data dari modbus masuk ke database yang telah dibuat. Untuk penarikan data dari modbus menggunakan telegraf dapat dilihat pada lampiran 1.



Gambar 8 Data source grafana.



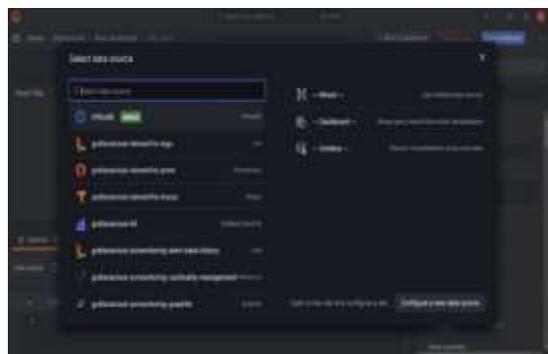
Gambar 9 Data source grafana 2.

Sebelum menampilkan data di webbase grafana, diharuskan mengatur data source yang menjadi input dari grafana itu sendiri. Dapat dilihat pada gambar 8

dan 9 input URL database sebagai input untuk grafana lalu masukkan organization, token, dan bucket yang ada pada influxdb.

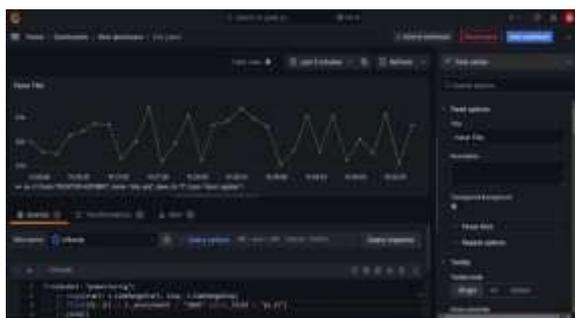


Gambar 10 Mulai dashboard grafana.



Gambar 11. Atur input grafana.

Setelah mengatur data source, buat dashboard baru seperti pada gambar 10 dan 11 dan pilih data source yg telah dibuat sebelumnya. Dan grafana telah tersambung dengan database yang ada.



Gambar 12. Panel pengaturan grafana.

Setelah itu panel dapat diatur seperti gambar 12. code dapat diatur di panel bagian bawah untuk mengatur data apa yang akan ditampilkan pada grafik di panel atas. Untuk panel bagian kanan adalah pengaturan keseluruhan untuk tampilnya grafik seperti warna, bentuk, serta satuan bilangan apa yang akan ditampilkan.



Gambar 13. Dasbor grafana.

Data yang telah diolah dapat ditarik dari database dan di tampilkan pada grafana seperti pada gambar 13. Dan dasbor grafana dapat diatur sesuai keinginan. Grafana dapat diakses orang yang termasuk dalam list admin atau sebagai viewer.

4 KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian dapat disimpulkan sistem monitoring dapat dikatakan efisien, karena basis web dan dapat dimonitoring darimana saja dan melalui komputer maupun handphone jika mendapatkan akses. Serta dapat dilihat bahwa rata – rata % galat pada tegangan line ke line 0,96% di bulan mei.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Rahman, H. Amnur, and I. Rahmayuni, "Monitoring server dengan prometheus dan grafana serta notifikasi telegram," *JITSI J. Ilm. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 1, no. 4, pp. 133–138, 2020.
- [2] S. Ariyani, D. A. Wicaksono, F. Fitriana, R. Taufik, and G. Germanio, "Studi Perencanaan dan Monitoring System Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Remote Area," *Techné J. Ilm. Elektrotek.*, vol. 20, no. 2, pp. 113–124, 2021.
- [3] A. A. Nugroho and H. Isyanto, "Analisa Perbandingan Kinerja Panel Surya Jenis Monocrystalline dan Thin Film," *Resist. Elektron. Kendali Telekomun. Tenaga List. Komput.*, vol. 7, no. 1, pp. 51–58, 2024.

