SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2718

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Implementasi Sensor *Pzem-017* Untuk *Monitoring* Arus, Tegangan dan Daya Pada Instalasi Panel Surya dengan Sistem *Data Logger* Menggunakan Google *Spreadsheet* dan *Smartphone*

Abdullah Mubarak 'Aafi[1*], Jamaaluddin Jamaaluddin[2], Izza Anshory[3]

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo[1,2,3]

*e-mail: *abdullah.mubarak0928@gmail.com*

ABSTRACT

Many alternative energy sources are used to produce electricity. The alternative energy source to choose from is the sun. The sun is a new renewable energy source. Building PLTS in this context is ideal for development. To get the most out of PLTS, you need tools to monitor your system. The control tool uses current and voltage sensors connected to the ESP-32 microcontroller. This control tool provides up-to-date visibility into power flow. The results of this measurement are sent to a specific address. Therefore, it uses the latest known voltage and current data. In this study, in order to make the data easier to use, we accept it in Google Sheets as a storage place for measurement data. In the design of the hardware system, it can be seen that the UART TTL converter module is used as an interface to transmit the received data at 91%.

Keywords: *Alternative Energy; ESP-32; PLTS (Solar Power Plant); PZEM; Smartphone*

ABSTRAK

Banyak sumber energi alternatif yang digunakan untuk menghasilkan listrik. Sumber energi alternatif yang dapat dipilih ialah matahari. Matahari merupakan sumber energi baru dan terbarukan. Pembangunan PLTS dalam konteks ini sangat ideal untuk dikembangkan. Untuk lebih memanfaatkan PLTS secara maksimal, maka diperlukan alat untuk memonitor system. Alat control ini menggunakan sensor arus dan tegangan yang terhubung dengan mikrokontroler *ESP-32*. Alat kontrol ini memberikan visibilitas terkini ke aliran daya. Hasil pengukuran ini dikirim ke alamat tertentu. Oleh karena itu, ia menggunakan data tegangan dan arus terbaru yang diketahui. Dalam penelitian ini, untuk memudahkan penggunaan data, kami menerimanya di Google Spreadsheet sebagai tempat penyimpanan data pengukuran. Pada perancangan sistem perangkat keras terlihat bahwa modul konverter UART TTL digunakan sebagai antarmuka untuk mengirimkan data yang diterima sebesar 91%.

Kata kunci: Energi Alternatif; *ESP-32*; PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya); *PZEM; Smartphone*

PENDAHULUAN

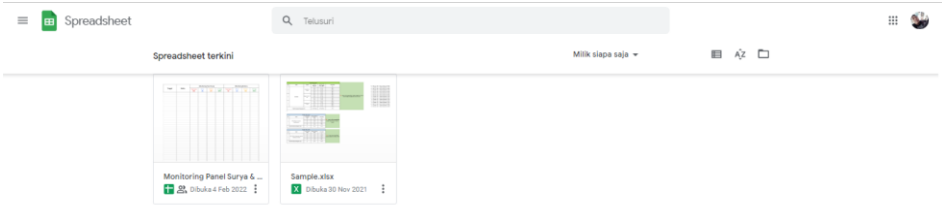
Listrik merupakan sebuah kebutuhan pokok umat manusia dalam memenuhi kebutuhan energi. Saat ini, masih banyak sumber pembangkit yang menggunakan bahan bakar fosil untuk memenuhi kebutuhan energinya seperti halnya penggunaan batu bara. Menurut data per 2025, total pembangunan pembangkit listrik adalah 56.024 MW, dimana 23% pembangunan pembangkit listrik bergantung pada potensi energi baru dan terbarukan (EBT)[1][2]. Dalam beberapa tahun terakhir, jumlah bahan bakar fosil semakin menipis sehingga mengakibatkan kebutuhan sumber energi terbarukan menjadi hal yang penting. Selain kelangkaan bahan bakar fosil, pemanasan global merupakan kekhawatiran yang perlu dipertimbangkan[3].

Kebutuhan energi listrik dalam era modern saat ini, seakan apapun tidak dapat dilakukan tanpa adanya listrik. Seperti halnya sistem produksi dalam bidang industri, pedagang maupun rumah tangga. Sehingga diperlukan energi baru terbarukan seperti PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) yang dimana instalasi fotovoltaik (PV) perlu dimonitoring guna mendapatkan hasil pengukuran daya sesuai yang dibutuhkan. Monitoring pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dapat didasarkan pada output panel surya dan propertinya, serta dapat dilakukan dari jarak jauh[4].

METODE

Google *Spreadsheets*

Google *Spreadsheet* merupakan program yang merupakan bagian dari *Suite Editor Dokumen Google* berbasis web gratis yang disediakan oleh Google. Layanan ini juga mencakup Google Docs, Google Slides, Google Images, Google Forms, Google Sites, dan Google Keep[5].



Gambar 1. Tampilan Google *SpreadSheet*

Google *Spreadsheet* digunakan secara online dengan memanfaatkan penyimpanan *Cloud Storage* pada Google *Drive*. Seperti halnya produk *Microsoft Excel*, pada Google *Spreadsheet* menghadirkan beberapa fitur yang tentunya sangat membantu pengguna dalam membuat dokumen dengan penyimpanan *real-time* berbasis *Cloud Storage* dan sebagainya[5].

Resistor Shunt (*Shunt Resistor / R-Shunt*)

Resistor shunt merupakan perangkat listrik yang menghasilkan jalur resistansi rendah untuk arus listrik. Shunt juga dapat disebut sebagai shunt ammeter atau resistor shunt arus, biasanya digunakan untuk pengukuran arus tinggi dengan resistansi rendah[6].



Gambar 2. Resistor Shunt

Penerapan hukum ohm V = I x R atau I = V / R digunakan dalam resistor shunt tersebut, yang dimana V adalah tegangan, I adalah Arus, dan R adalah resistansi. Jika resistansi diketahui dan nilai tegangan telah di dapatkan, maka arus dapat ditentukan.

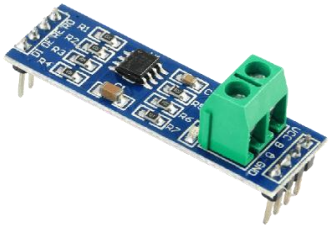
Sensor PZEM-017



Gambar 3. Sensor PZEM-017

PZEM-017 merupakan modul komunikasi DC yang dapat mengukur daya DC hingga 300VDC dan pengukuran arus pada rentang pemasangan shunt eksternal 50A hingga 300A[7]. PZEM-017 merupakan modul buatan Peacefair, merek China yang sangat terkenal dengan kualitas dan harga terjangkau dan mengkhususkan diri pada produk Metering. Modul ini dapat mengukur Tegangan, Arus, Daya dan Energi. Semua seri PZEM Energy Meters memiliki antarmuka komunikasi RS485 bawaan menggunakan protokol Modbus-RTU yang mirip dengan kebanyakan perangkat industry.

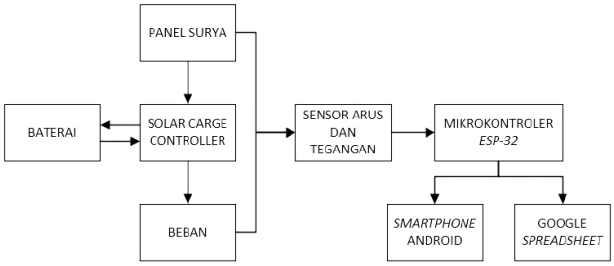
Modul *UART TTL Converter*



Gambar 4. Modul *UART TTL Converter*

Modul *UART TTL Converter* merupakan modul yang digunakan sebagai media pengkonversi antara komunikasi RS485 dengan komunikasi serial (UART TTL). Modul ini dapat digunakan pada mikrokontroler untuk berkomunikasi, membaca atau memberi perintah pada perangkat yang menggunakan komunikasi RS485[8].

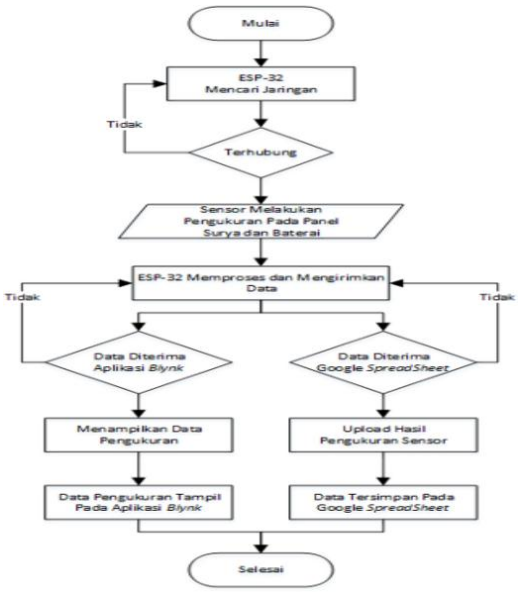
Diagram Blok



Gambar 6. Diagram blok.

Konsep kerja sistem pada Gambar 6 yaitu, data pengukuran arus serta tegangan yang dihasilkan oleh baterai dan panel surya akan dibaca oleh sensor dan diolah oleh mikrokontroler yang dimana data hasil pengukuran akan dikirimkan menuju *smartphone* untuk selanjutnya ditampilkan nilai hasil pengukuran pada aplikasi yang telah disediakan, sedangkan *google spreadsheet* berguna sebagai media penyimpanan data hasil rekaman pengukuran yang telah didapatkan.

Flowchart



Gambar 7. *Flowchart*

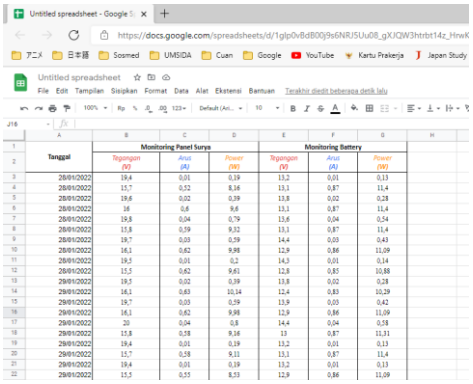
Pada Gambar 7 merupakan susunan flowchart, yang dimana merupakan sebuah langkah kerja alat yang telah diteliti. Dalam flowchart terdapat susunan berbagai macam symbol yang dimana menjelaskan masing-masing pekerjaan sebuah algoritma yang terdapat pada program sebagaimana dapat dijelaskan langkah pertama *ESP-32* akan melakukan *scanning* jaringan yang digunakan. Apabila jaringan telah terkoneksi, sensor *PZEM* akan melakukan pengukuran. Hasil pengukuran tersebut diolah oleh *ESP-32* lalu data dikirimkan menuju aplikasi Blynk pada *smartphone* dan juga pada *Google SpreadSheet.*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam tahap pengujian didapatkan hasil seperti pada Gambar 8 dan Gambar 9, dimana pada Gambar 8 hasil pengukuran ditampilkan menggunakan aplikasi blynk pada smartphone yang menunjukkan nilai hasil pengukuran dan juga grafik secara realtime. Sedangkan pada gambar 9 menunjukkan data hasil pengukuran dalam waktu tertentu berupa angka yang akan ditampilkan dalam Google *Spreadsheet* dan selanjutnya data disimpan dalam *cloud storage* pada akun google yang telah terdaftar.



(a)



(b)

Gambar 8. a) Tampilan Sistem Pada Aplikasi *Blynk*, b) Hasil pembacaan nilai sensor pada *Google SpreadSheet*

Setelah semua sudah dikerjakan urut sesuai prosedur, maka selanjutnya dilakukan pengamatan hasil pengukuran sensor PZEM-017 terhadap alat standart Avometer dan Tang Ampere yang biasa digunakan. Hasil pengukuran tersebut dicatat kemudian dihitung persentase ketepatan dan rata-rata menggunakan rumus berikut.

$$\%Ketepatan = \left|1 - \left|\frac{Yn - Xn}{Xn}\right|\right| \times 100\%$$

Keterangan :
Yn = Hasil pengukuran Avometer
Xn = Nilai terbaca Sensor PZEM-017

Tabel 1. Pengamatan Nilai Tegangan Pada Panel Surya

No.	Waktu (WIB)	Nilai (Volt)		Ketepatan (%)	Rata-rata	
		Avometer	PZEM-017		Avometer	PZEM-017
1	11.30	19,4	19,5	99,49		
2	12.00	19,6	19,7	99,49		
3	12.30	19,8	20,0	99,49	19,6	19,6
4	13.00	19,7	19,4	99,49		
5	13.30	19,5	19,4	99,49		
Rata-rata Keseluruhan				99,49		
1	11.30	13,2	13,8	96		
2	12.00	13,8	13,9	99,3		
3	12.30	13,6	14,4	94,5	13,86	13,7
4	13.00	14,4	13,2	91		
5	13.30	14,3	13,2	91,7		
Rata-rata Keseluruhan				94,5		

Tabel 2. Pengamatan Nilai Arus Pada Panel Surya

No.	Komponen Diukur	Waktu (WIB)	Nilai (Ampere)		Ketepatan (%)	Rata-rata	
			Avometer	PZEM-017		Avometer	PZEM-017
1	Panel Surya	11.30	0,2	0,2	100		
2		12.00	0,2	0,3	67		
3		12.30	0,4	0,4	100	1,1	1,3
4		13.00	0,2	0,3	67		
5		13.30	0,1	0,1	100		
Rata-rata Keseluruhan					86,8		
1	Baterai	11.30	0,2	0,2	100		
2		12.00	0,2	0,3	67		
3		12.30	0,4	0,4	100	1,1	1,3
4		13.00	0,2	0,3	67		
5		13.30	0,1	0,1	100		
Rata-rata Keseluruhan					86,8		

KESIMPULAN

Pada perancangan sistem perangkat keras dapat dilihat bahwa digunakan modul UART TTL Converter sebagai antarmuka untuk menyampaikan data yang telah diterima oleh sensor kepada mikrokontroller ESP-32. Konsep kerja sistem pada perangkat keras ini dapat dilihat bahwa data pengukuran arus serta tegangan yang dihasilkan oleh baterai dan panel surya akan dibaca oleh sensor dan diolah oleh mikrokontroler yang dimana data hasil pengukuran akan dikirimkan menuju smartphone untuk selanjutnya ditampilkan nilai hasil pengukuran pada aplikasi yang telah disediakan, sedangkan google spreadsheet berguna sebagai media penyimpanan data hasil rekaman pengukuran yang telah didapatkan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] J. Jamaaluddin, "Utilization of Solar Power Plant as an Alternative Energy Sources Solar Applications in Building System," *J. Sci. Appl. Eng.*, vol. 1, no. 2, pp. 83–87, 2018, doi: 10.31328/jsae.v1i2.890.

[2] S. Smart and M. Unud, "Unjuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga," vol. 6, no. September, pp. 1–9, 2019.

[3] M. J. Kasaei, M. Gandomkar, and J. Nikoukar, "Optimal management of renewable energy sources by virtual power plant," *Renew. Energy*, vol. 114, pp. 1180–1188, 2017, doi: 10.1016/j.renene.2017.08.010.

[4] A. Triki-Lahiani, A. Bennani-Ben Abdelghani, and I. Slama-Belkhodja, "Fault detection and monitoring systems for photovoltaic installations: A review," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 82, pp. 2680–2692, Feb. 2018, doi: 10.1016/J.RSER.2017.09.101.

[5] A. Rahmah, P. Sukmasetya, M. Syaiful Romadhon, and A. Rio Adriansyah, "Developing Distance Learning Monitoring Dashboard with Google Sheet: An Approach for Flexible and Low-Price Solution in Pandemic Era," *7th Int. Conf. ICT Smart Soc. AIoT Smart Soc. ICISS 2020 - Proceeding*, 2020, doi: 10.1109/ICISS50791.2020.9307558.

[6] C. Numbers, "External Shunt Modules Installation Instructions."

[7] I. Wiguna, F. Damsi, and I. Luthfi, "Implementasi Automatic Transfer Switch (Ats) Pada Panel Surya Berbasis Internet of Things (Iot)," *Electro Natl. Conf.*, vol. 1, no. 1, pp. 217–223, 2021.

[8] B. Cahyono, B. Cahyono, A. Budijanto, Y. Alif, K. Utama, and U. W. Kartika, "Prototipe Panel Monitoring Lampu Listrik Terpusat Menggunakan Komunikasi Rs485," *Semin. Nas. IlmuTerapan*, pp. 1–6, 2017.