

PERANCANGAN SISTEM MONITORING PANEL SURYA DENGAN BERBASIS IOT MENGGUNAKAN BLYNK

Dian Faisal Akbar*¹, Irna Tri Yuniahastuti², Churnia Sari³

¹Universitas PGRI Madiun, Indonesia, Fakultas Teknik, Prodi Teknik Elektro

e-mail: *¹dianfaisalakbar@gmail.com, ²irnatri@unipma.ac.id, ³s.churnia@unipma.ac.id

Abstrak

Salah satu teknologi yang sangat potensial untuk menghasilkan energi matahari adalah teknologi panel surya, terutama di negara-negara tropis seperti Indonesia. Saat ini, teknologi pemanen energi berbasis panel surya/photovoltaic (PV) sangat maju dan banyak digunakan untuk berbagai kebutuhan. Tujuan Dari penelitian ini untuk mengetahui luaran dari panel surya. Pengujian ini di lakukan selama 7 hari dengan 7 kali pengukuran yaitu pada jam 09.00 hingga jam 15.00. Alat pengujian menggunakan sensorINA219 dan watt meter. Hasil pengujian mendapatkan hasil rata rata daya harian yaitu 11,14 watt pada pengukuran menggunakan Watt meter. Sedangkan hasil rata rata daya yang di peroleh sensor INA219 adalah 7,77 watt. Untuk melakukan pengujian arus dan tegangan pada panel surya, penelitian ini menggunakan panel surya 50 wp jenis polikristalin, mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan sensor INA219. Data kemudian dikirim ke aplikasi Blynk melalui internet.

Kata kunci — Blynk, NodeMCU ESP8266 , Panel Surya, SensorINA219

Abstract

One technology that has great potential for producing solar energy is solar panel technology, especially in tropical countries like Indonesia. Currently, energy harvesting technology based on solar panels/photovoltaic (PV) is very advanced and widely used for various needs. The aim of this research is to determine the output of solar panels. This test was carried out for 7 days with 7 measurements, namely from 09.00 to 15.00. The testing tool uses an INA219 sensor and a watt meter. The test results showed that the average daily power was 11.14 watts when measured using a Watt meter. Meanwhile, the average power results obtained by the INA219 sensor were 7.77 watts. To test the current and voltage on solar panels, this research uses a 50 wp polycrystalline solar panel, a NodeMCU ESP8266 microcontroller and an INA219 sensor. The data is then sent to the Blynk application via the internet.

Keywords — Blynk, NodeMCU ESP8266 , Solar Panel, SensorINA219

I. PENDAHULUAN

Revolusi industri yang berkembang pada saat ini menyebabkan pasokan energi konvensional semakin menipis. Akibatnya, tarif seperti tagihan listrik serta peralatan moderen meningkat dan membutuhkan banyak energi[1]. Maka dari itu, di perlukan sumber energi cadangan untuk mengurangi penggunaan energi konvensional dengan menggunakan energi yang tersedia dan juga yang ramah lingkungan.

Sesuai dengan iklim yang tropis dan intensitas cahaya matahari yang tinggi, Indonesia seharusnya menerima penerapan energi baru dan terbarukan (EBT) yaitu pembangkit listrik dengan tenaga surya [2]. Energi terbarukan adalah pengembangan dari

berbagai macam sumber daya alam yang sudah ada dan dapat bertahan dalam jangka waktu yang panjang [3]. Energi terbarukan sangat membantu kebutuhan listrik sehari-hari, karena energi terbarukan dapat menjadi alternatif dalam menghasilkan listrik [4].

Ada berbagai jenis sumber energi baru dan terbarukan diantaranya Pembangkit listrik tenaga air (PLTA), pembangkit listrik tenaga angin (PLTB), dan pembangkit listrik jenis lain telah dibangun di berbagai wilayah [5]. Dengan menggunakan panel surya, energi matahari dapat digunakan sebagai alternatif untuk menghasilkan energi listrik.

Panel surya adalah alat yang digunakan untuk menghasilkan energi terbarukan dari sinar matahari menjadi energi listrik [6]. Pada umumnya, panel surya ditempatkan di luar ruangan untuk memperoleh cahaya matahari secara bebas. Jumlah energi yang dihasilkan oleh panel surya dipengaruhi oleh sejumlah variabel, salah satunya adalah lamanya penyalinan matahari.

Potensi yang dimiliki matahari yang dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga surya menjadi alasan dilakukannya pengujian untuk mengetahui arus, tegangan dan daya yang dihasilkan panel surya di kota Madiun [7]. Kota Madiun terletak pada daratan dengan ketinggian 63 meter dari permukaan laut (Badan Pusat Statistik Madiun), yang artinya penerimaan cahaya di kota Madiun tergolong cukup baik untuk menerapkan sumber energi panel surya [9].

Pada Penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya juga membahas mengenai bagaimana memakai teknologi IoT sebagai metode untuk melakukan monitoring terhadap sistem pada PLTS, seperti pada penelitian [2] mengenai teknologi sistem aplikasi web *firebase* dalam menyimpan data.

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sebuah alat monitoring untuk memantau nilai arus dan tegangan serta kinerjanya pada panel surya 50 wp jenis polikristalin. Dengan menggunakan arduino, NodeMCU, sensor INA219 berbasis IoT dengan menggunakan platform Blynk.

II. METODE PENELITIAN

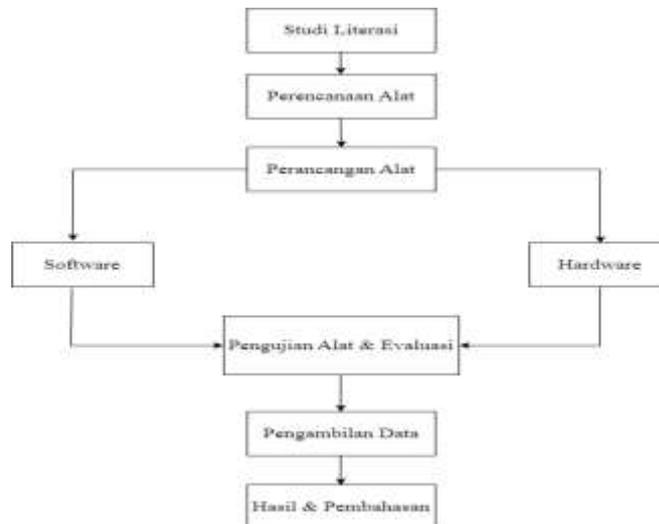
Tempat, Alat & Bahan Kegiatan

Penelitian ini dilakukan di area Lab Terpadu Universitas PGRI Madiun. Dalam pelaksanaannya, penelitian ini memanfaatkan berbagai alat dan bahan yang mendukung pengujian serta analisis yang dilakukan. Beberapa perangkat utama yang digunakan antara lain panel surya sebagai sumber energi utama, Arduino Uno sebagai mikrokontroler, serta laptop atau ponsel untuk monitoring dan pemrograman.

Selain itu, penelitian ini juga menggunakan sensor INA219 untuk mengukur arus dan tegangan, serta NodeMCU ESP8266 sebagai modul komunikasi berbasis Wi-Fi. Untuk mendukung sistem, digunakan komponen tambahan seperti I2C IIC 4 Channel (stepdown), solar charge controller untuk mengatur pengisian daya, serta baterai sebagai penyimpanan energi.

Komponen lainnya yang turut digunakan adalah inverter untuk mengubah arus searah (DC) menjadi arus bolak-balik (AC), watt meter untuk mengukur daya listrik, dan power supply sebagai sumber daya tambahan. Semua perangkat ini dihubungkan menggunakan kabel jumper untuk memastikan sistem bekerja dengan optimal.

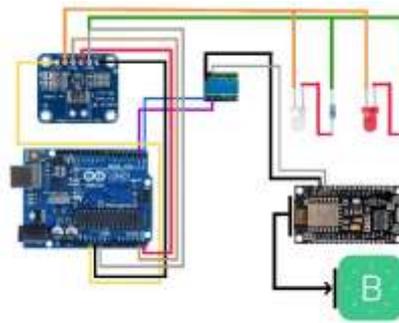
Tahapan Penelitian



Gambar 1 Tahap Penelitian

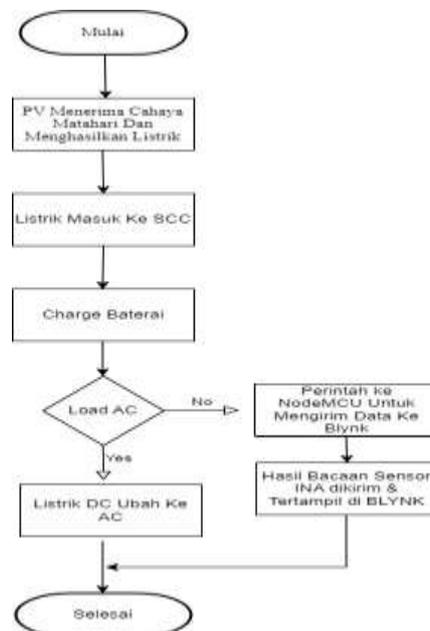
1. **Studi Literasi**
Peneliti melakukan observasi dan analisis data dengan membaca serta melakukan analisis pada penelitian sebelumnya terkait sistem monitoring pada panel surya untuk menemukan inovasi agar alat dapat berjalan dengan baik dan efisien.
2. **Perencanaan Alat**
Selanjutnya yaitu perencanaan desain alat yang akan di gunakan serta bahan apa saja yang di perlukan untuk merancang sistem monitoring pada panel surya untuk mendapatkan hasil desain yang di inginkan.
3. **Perancangan Alat**
Setelah menentukan desain perancangan yang akan digarap serta alat dan bahan yang di butuhkan maka tahap selanjutnya yaitu melakukan perancangan pada alat. Perancangan ini terdapat hardware dan software.
4. **Pengujian Alat dan Evaluasi**
Berikutnya melakukan perancangan alat, langkah selanjutnya yaitu melakukan pengujian pada alat yang telah di rakit dan melakukan evaluasi untuk mengetahui kinerja alat serta melengkapi program ataupun komponen jika terdapat kekurangan pada alat.
5. **Pengambilan Data**
Setelah melakukan pengujian dan evaluasi pada alat langkah selanjutnya yaitu pengambilan data pada panel surya untuk memperoleh data hasil tegangan, arus dan daya yang di dapatkan panel surya.

Perancangan Hardware



Gambar 2 Perancangan Hardware

Perancangan Software



Gambar 3 Flowchart Jalan sistem

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang berjudul “Perancangan Sistem Monitoring Panel Surya Dengan Berbasis IoT Menggunakan Blynk” ini membuat perancangan alat yang dapat memudahkan dalam memantau hasil luaran dari panel surya. Cara kerja alat ini yaitu NodeMCU akan memberikan perintah kepada sensor INA219 untuk membaca nilai tegangan dan arus yang dihasilkan panel surya. Kemudian data yang didapatkan akan dikirim ke aplikasi blynk. Selanjutnya, untuk menggunakan alat ini yaitu dengan menyambungkan kabel dari vin+ sensor INA219 menuju ke kutub+ panel surya pada SCC(Solar Charge Control), untuk kutub- panel surya pada SCC menuju ke ground sensor. Lalu alat di hubungkan ke laptop menggunakan kabel USB.



Gambar 4 Pengujian power supply



Gambar 5 Desain Alat



Gambar 6 Pengujian Alat

peneliti melakukan pengujian keseluruhan alat untuk mengetahui hasil luaran yang didapatkan oleh panel surya 50wp dengan menggunakan sensor INA219 dan watt meter sebagai pembanding. Pengujian di lakukan selama 7 hari dengan 7 kali pengukuran, yaitu pada jam 09.00 hingga jam 15.00, hal ini dilakukan untuk mengetahui perbedaanan tegangan dan arus yang di hasilkan oleh panel surya.

Tabel 1 Perbandingan Tegangan

Waktu	Tegangan di Watt Meter (volt)	Tegangan di Sensor INA219 (volt)	Selisih (Volt)	Error
HARI 1	17,77	17,23	0,54	3%
HARI 2	17,79	17,09	0,70	4%
HARI 3	16,46	16,03	0,43	3%
HARI 4	19,10	18,49	0,61	3%
HARI 5	18,31	17,75	0,56	3%
HARI 6	18,22	17,43	0,79	4%
HARI 7	18,04	17,40	0,63	4%
Rata- rata				3%

Pada tabel 1 dapat dijelaskan bahwa hasil pengujian tegangan dengan watt meter dan sensor INA219 selama 7 hari dan dilakukan 7 kali pengujian dapat diketahui bahwa memiliki *error* rata-rata pembacaan sebesar 3%.

Tabel 2 Perbandingan Arus

Waktu	Arus di Watt Meter (Ampere)	Arus dari Sensor INA219 (Ampere)	Selisih (Ampere)	Error
HARI 1	0,54	0,44	0,11	20%
HARI 2	0,48	0,41	0,07	14%
HARI 3	0,44	0,41	0,03	6%
HARI 4	0,71	0,48	0,22	31%
HARI 5	0,67	0,41	0,26	38%
HARI 6	0,83	0,54	0,29	35%
HARI 7	0,61	0,43	0,18	30%
Rata – rata				25%

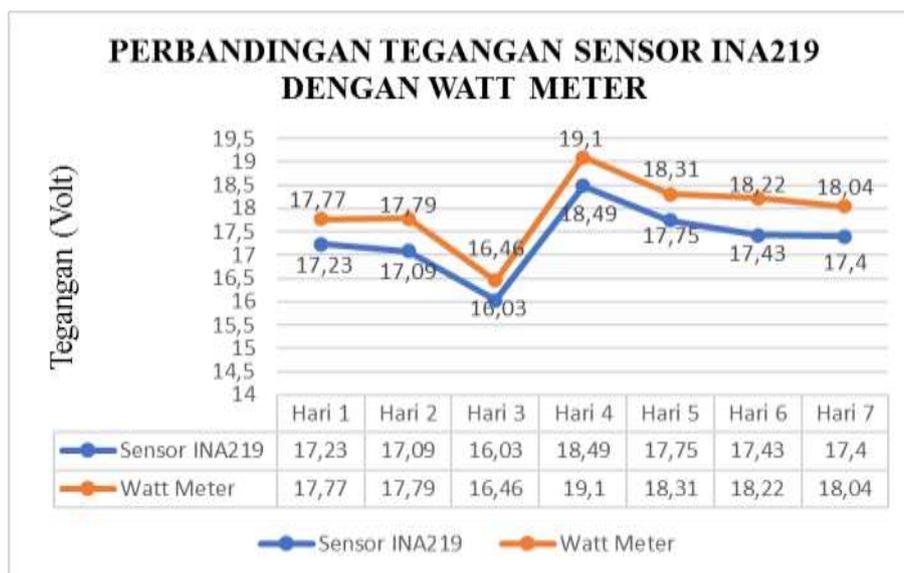
Pada tabel 2 dapat dijelaskan bahwa hasil pengujian arus dengan watt meter dan sensor INA219 selama 7 hari dan dilakukan 7 kali pengujian dapat diketahui bahwa memiliki *error* rata-rata pembacaan sebesar 25%.

Selisih dan data presentase dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut [8] :

$$\text{Selisih} = \text{Nilai Referensi} - \text{Nilai Sensor}$$

(1)

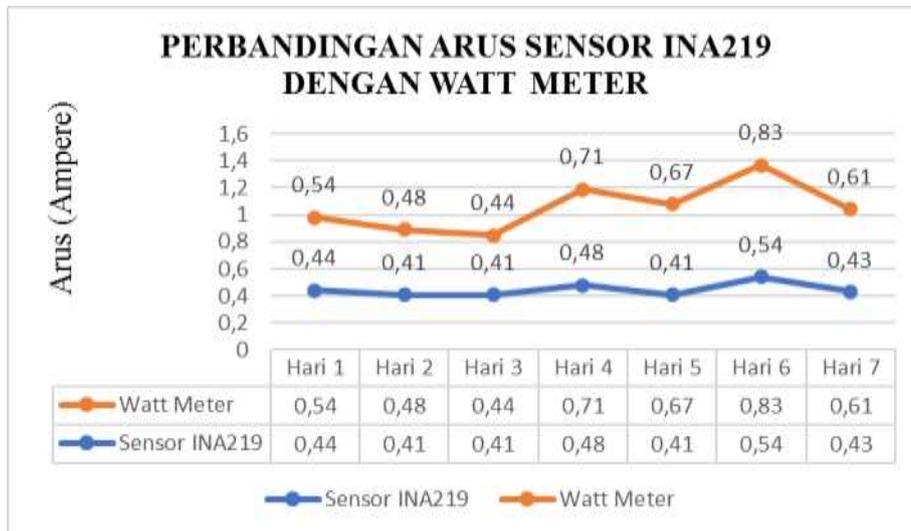
$$\text{Persentase Kesalahan} = \frac{|\text{Selisih}|}{|\text{Nilai Referensi}|} \times 100\%$$



Gambar 6 Gambar Grafik Perbandingan Rata rata Tegangan Watt Meter dan Sensor INA219

Hasil pada grafik gambar 5 adalah hasil pengukuran tegangan selama 7 hari menggunakan sensor INA219 dan watt meter. Data yang diperoleh dalam pengujian

sensor INA219 yaitu mendapatkan hasil rata-rata tegangan sebesar 17.35 volt. Tegangan dengan nilai tertinggi sebesar 18,49 volt. Selanjutnya pengukuran menggunakan Watt meter mendapatkan hasil rata-rata tegangan sebesar 17.96 volt. Tegangan dengan nilai tinggi sebesar 19,1 volt.



Gambar 7 Gambar Grafik Perbandingan Rata rata Arus Watt Meter dengan Sensor INA219

Pada grafik gambar 6 adalah pengukuran arus selama 7 hari menggunakan Watt meter dan sensor INA219. Hasil rata rata arus yang didapatkan oleh watt meter adalah sebesar 0,61 ampere. Pada data arus hasil tertinggi yaitu 0,83 ampere. Selanjutnya, hasil rata rata arus pada sensor INA219 sebesar 0,45 ampere. Pada data arus hasil tertinggi di dapatkan pada hari ke 6 yaitu 0,54 ampere.

IV. KESIMPULAN

Hasil pengujian pada tabel 1 dan 2 telah terjabarkan bahwa hasil uji menunjukkan rata-rata perbandingan sebesar 3% untuk tegangan dari pengujian Watt meter dan Sensor INA219, untuk hasil dari perbandingan arus yang diuji dengan Watt meter dan Sensor INA219 sebesar 25%. Dapat dilihat bahwa hasil selisih pada pengukuran arus cukup jauh. Hal ini mungkin terjadi di karenakan terdapat kesalahan pemrograman koding pada Arduino IDE atau terdapat kesalahan pada saat pengujian seperti hubung singkat sehingga dapat menyebabkan hasil yang di dapat tidak akurat. dalam hal ini, peneliti menyarankan untuk menambahkan program koding di Arduino IDE pada sensor INA219 untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. R. Effendy and Rimbawati, “SISTEM MONITORING KINERJA PANEL SURYA BERBASIS IoT MENGGUNAKAN ARDUINO UNO PADA PLTS PEMATANG JOHAR,” 2023. [Online]. Available:

- <https://doi.org/XX.XXXXX/TEKTONIK>
- [2] M. Mungkin, H. Satria, J. Yanti, and G. A. Boni Turnip, "PERANCANGAN SISTEM PEMANTAUAN PANEL SURYA POLYCRYSTALLINE MENGGUNAKAN TEKNOLOGI WEB FIREBASE BERBASIS IoT POLYCRYSTALLINE SOLAR PANEL MONITORING SYSTEM DESIGN USING IoT-BASED FIREBASE WEB TECHNOLOGY," *J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 2, 2020.
- [3] D. K. Setiawan, Widjonarko, and A. Firdaus, "Sistem Monitoring Panel Surya Berbasis Android Secara Real-Time," *J. FORTECH*, vol. 3, no. 1, pp. 7–16, Mar. 2022, doi: 10.56795/fortech.v3i1.102.
- [4] A. Pratama, I. T. Yuniahastuti, and D. Susilo, "Pembersih Panel Surya 50W Menggunakan Wiper di Laboratorium Terpadu UNIPMA," *JASIEK (Jurnal Apl. Sains, Informasi, Elektron. dan Komputer)*, vol. 5, no. 2, pp. 147–156, 2023, doi: 10.26905/jasiek.v5i2.10906.
- [5] T. Sutikno, J. Alfahri, and H. S. Purnama, "Monitoring Tegangan dan Arus Pada Panel Surya Menggunakan IoT," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 22, no. 1, p. 153, Jun. 2023, doi: 10.24843/mite.2023.v22i01.p20.
- [6] D. Pratama and Asnil, "MSI Transaction on Education Sistem Monitoring Panel Surya Secara Realtime Berbasis Arduino Uno," 2021.
- [7] I. M. Muhammad, C. Sari, and I. T. Yuniahastuti, "ANALISIS POTENSI PANEL SURYA 50 WP di LAB TERPADU UNIVERSITAS PGRI MADIUN," vol. 5, pp. 1–9, 2023.
- [8] M. Toh-arlim, A. Ma'arif, and A. Anggari Nuryono, "Desain Sistem Pengukuran Parameter dan Keamanan Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya Berbasis Internet of Thing (IoT)," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 20, no. 2, p. 333, 2021, doi: 10.24843/mite.2021.v20i02.p18.
- [9] R. P. S. C. Pambuko, R. D. Laksono, and I. T. Yuniahastuti, "Analisis Potensi Angin Sebagai Energi Alternatif di Lingkup Laboratorium Terpadu Universitas PGRI Madiun", *Set-up*, vol. 2, no. 1, pp. 51–59, Dec. 2023.