

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING KARAKTERISTIK PADA  
OUTPUT PLTS BERBASIS INTERNET OF THINGS**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan*

*Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro*

*Fakultas Teknologi Industri*

*Universitas Bung Hatta*

Oleh:

**FARI ALIF ZUKRAN**

**1910017111017**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG**

**2023**

**LEMBARAN PENGESAHAN**

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING KARAKTERISTIK PADA  
OUTPUT PLTS BERBASIS INTERNET OF THINGS**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

**FARI ALIF ZUKRAN**  
NPM : 1910017111017

Disetujui Oleh :

Pembimbing

20  
5/23

**Dr. Ir. Ija Darmana, MT., IPM**  
NIK : 940 700 335

Diketahui Oleh

Fakultas Teknologi Industri  
Dekan,

Jurusan Teknik Elektro  
Ketua,

**Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST., MT**  
NIK: 990 500 496

**Ir. Arzul., MT**  
NIK: 941 100 396

**LEMBARAN PENGUJI**  
**PERANCANGAN SISTEM MONITORING KARAKTERISTIK PADA**  
**OUTPUT PLTS BERBASIS INTERNET OF THINGS**  
  
**SKRIPSI**

**FARI ALIF ZUKRAN**  
**NPM : 1910017111017**

**Dipertahankan di depan penguji Skripsi**  
**Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro**  
**Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta**  
**Hari : Sabtu, 19 Agustus 2023**

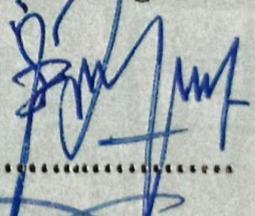
No. Nama

1. **Dr. Ir. Ija Darmana, MT., IPM**  
**(Ketua Sidang)**

2. **Dr. Ir. Indra Nisja., M.Sc**  
**(Penguji)**

3. **Ir. Eddy Soesilo, M. Eng**  
**(Penguji)**

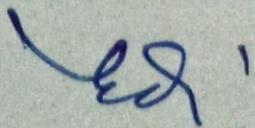
Tanda Tangan



.....



.....



.....

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan Skripsi saya dengan judul **“Perancangan Sistem Monitoring Karakteristik pada Output PLTS Berbasis Internet of Things”** adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Padang, 25 Agustus 2023



Fari Alif Zukran

NPM : 1910017111017

## KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul **“Perancangan Sistem Monitoring Karakteristik pada Output PLTS Berbasis Internet of Things”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjanaan (Strata-1) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Kepada kedua orang tua saya yang telah mendidik, membesarkan dan memberikan semua kasih sayangnya hingga saat ini, yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan dalam meraih setiap cita dan harapan.
2. Bapak Dr. Ir. Ija Darmana, MT., IPM selaku pembimbing skripsi. Penulis juga tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya telah membantu dan membimbing penulis sehingga laporan skripsi ini dapat diselesaikan.
3. Ibuk Prof. Dr. Eng Reni Desmirati, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Ir. Arzul, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
5. Bapak/ibu dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
6. Teman-teman Angkatan 19 yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan dan penulisan skripsi dan tugas akhir ini.

Penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan skripsi ini namun penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan yang ada dalam skripsi ini. Oleh karena itu sumbangan, gagasan, kritikan, saran dan masukan yang akan membangun penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan bagi pihak yang membutuhkan.

Padang, 5 Agustus 2023

Fari Alif Zukran

## ABSTRAK

Kebutuhan akan energi listrik semakin meningkat seiring bertumbuhnya kemajuan dibidang sector seperti ekonomi, industry dan berbagai bidang lainnya. Energi listrik yang umumnya menggunakan bahan bakar konvensional seperti minyak bumi dan batubara menyebabkan ketersediaannya dialam semakin menipis. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut yaitu menggunakan energi baru dan terbarukan (EBT) yang tidak akan pernah habis bersumber dari alam seperti matahari. Untuk dapat memanfaatkan energi matahari tersebut dibutuhkan sel surya yang dapat mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain dan mengimplementasikan alat monitoring panel surya secara real time berbasis Internet of Things (IoT), alat monitoring ini menggunakan sensor ZMPT101B dan ACS712 sebagai sensor yang mampu mengukur tegangan, arus dan daya pada output Inverter. Untuk arus dan tegangan pada input Solar Charge Controller menggunakan sensor INA219 sebagai pengukur tegangan dan arus pada input Solar Charge Controller. Data dari hasil monitoring ini nantinya akan ditransmisikan ke smartphone melalui website Thingier.IO secara real time. Setelah dilakukan pengambilan data yang berlangsung selama dua hari maka didapatkan galat dari pembacaan sensor dengan alat ukur multimeter, pada hari pertama galat yang didapat pada tegangan DC antara sensor INA219 dengan multimeter pada input Solar Charge Controller sebesar 0.016%, dihari kedua didapatkan galat sebesar 0.0080%. Pada pengambilan data dihari pertama output inverter tegangan AC didapatkan galat antara sensor ZMPT101B dengan alat ukur multi meter sebesar 0.0076%, dan dihari kedua didapatkan galat sebesar 0.059%.

**Kata Kunci :** Energi Terbarukan; Sel Surya; Real Time; Internet of Things.

## **ABSTRACT**

*The need for electrical energy is increasing along with the growth of progress in sectors such as the economy, industry and various other fields. Electrical energy, which generally uses conventional fuels such as petroleum and coal, causes its availability in nature to dwindle. Efforts are being made to overcome this problem by using new and renewable energy (EBT) which will never run out of sources from nature such as the sun. To be able to utilize solar energy, solar cells are needed that can convert solar energy into electrical energy. This study aims to design and implement a solar panel monitoring tool in real time based on the Internet of Things (IoT). For current and voltage at the input of the Solar Charge Controller, use the INA219 sensor as a measure of voltage and current at the input of the Solar Charge Controller. Data from the results of this monitoring will later be transmitted to smartphones via the Thingier.IO website in real time. After data collection which lasted for two days, an error was obtained from the sensor reading with a multimeter measuring instrument, on the first day the error was obtained at the DC voltage between the INA219 sensor and the multimeter at the Solar Charge Controller input of 0.016%, on the second day an error was obtained of 0.0080% . On the first day of data collection, the output of the AC voltage inverter found an error between the ZMPT101B sensor and a multi-meter measuring instrument of 0.0076%, and on the second day an error of 0.059% was obtained.*

**Keywords :** *Renewable Energy; Solar Cells; Real Time; Internet of Things.*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Saat ini seluruh dunia mulai gencar mencari sumber energi terbarukan, mulai dari air, udara, sinar matahari, ombak laut dll. Diantara Pemanfaatan energi alternative antara lain adalah matahari. Matahari adalah sumber energi alternative terbesar yang di dapat oleh bumi, dari seluruh cahaya matahari yang di pancarkan ke bumi hanya 30% yang kembali keluar angkasa. Oleh karena itu diharapkan dapat membantu memenuhi kebutuhan energi listrik dengan menggunakan sel surya sebagai pengubah radiasi matahari menjadi listrik atau bisaa disebut dengan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). (Dhelmiga pratama, Asnil. 2021).

Energi merupakan kebutuhan utama sepanjang peradaban umat manusia. Peningkatan kebutuhan energi dapat menjadi indikator peningkatan kemakmuran, namun pada saat yang sama menimbulkan masalah dalam usaha penyediaannya. Dengan kian menipisnya cadangan minyak bumi di Indonesia, pemanfaatan energi alternatif nonfosil harus ditingkatkan. Ada beberapa energi alam sebagai energi alternatif yang bersih, tidak berpolusi, aman dan persediaannya tidak terbatas yang dikenal dengan Energi terbarukan. Diantaranya adalah energi surya, angin, gelombang dan perbedaan suhu air laut. (Abdul Makruf, Rizal Rahmadhani, Pratika Sulistya Ningsih, Wiki Jayaditama, Nur Rani Alham. 2020).

*Solar cell* adalah komponen dari PLTS yang berfungsi menyerap energi matahari dan di dalam *solar cell* terdapat sel surya, sel surya adalah suatu perangkat yang dapat merubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik dengan mengikuti potensi yang di terapkan di indonesia dimana memiliki berbagai macam cuaca tetapi ketidakstabilan radiasi yang bergantung pada intensitas matahari yang di terima oleh panel. (Tomi Agung Priatama, Yosi Apriani, Muhar Danus. 2020)

Data logger merupakan suatu instrumen elektronik yang memiliki kemampuan untuk membaca besaran pada alam (misal temperatur, kecepatan angin, kadar gas, arus dan tegangan listrik) yang dibaca oleh sensor elektronik maupun elektromekanik, kemudian menuliskan nilai besaran yang terbaca tersebut ke dalam memori. Sistem PV membutuhkan data logger yang dapat diandalkan untuk mencatat data dan menyimpan semua parameter listrik untuk pengamatan dan pemantauan. Kinerja panel surya bisa dipantau secara langsung parameternya seperti tegangan, arus dan daya untuk satu minggu. Data logger disebut juga dengan perekam data. Secara umum perekam data terdiri dari mikrokontroler, sensor, dan media penyimpanan. Dalam sistem monitoring terdapat fitur data logger, yaitu fitur yang berfungsi sebagai penyimpanan data-data yang diambil dalam penelitian. (Jefri Lianda, Johny Custer, Adam. 2019).

Penelitian ini penulis akan merancang sekaligus mengimplementasikan sebuah alat monitoring untuk memantau tegangan dan arus listrik secara real time pada panel surya. Tegangan dan arus listrik DC diukur menggunakan sensor INA219 pada input Solar Charge Controller, dan pengukuran tegangan, daya, dan arus listrik AC pada output Inverter menggunakan sensor ZMPT101B dan ACS712. Selain itu data hasil monitoring ini juga ditransmisikan ke beberapa perangkat seperti smartphone atau laptop melalui website thinger.IO yang terjangkau oleh jaringan wifi NodeMCU. System monitoring ini dirancang secara real time sehingga hasil monitoring menampilkan waktu.

Dilihat dari latar belakang tersebut, penulis mengambil judul **“Perancangan Sistem Monitoring Karakteristik pada Output PLTS Berbasis Internet of Things”**.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah perancangan rangkaian monitoring dalam memonitoring tegangan, arus maupun daya listrik pada output inverter dan mengukur tegangan arus listrik pada input Solar Charge Controller menggunakan media internet?
2. Bagaimanakah hasil data dari pemantauan kinerja input Solar Charge Controller dan output Inverter menggunakan website Thingier.IO ?
3. Bagaimanakah akurasi pembacaan sensor dengan pembacaan alat ukur?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. System perancangan ini dibuat dalam bentuk alat.
2. Menggunakan application programming interface (API) dan website Thingier.IO sebagai hasil tampilan dari monitoring.
3. Menggunakan sensor ZMPT101B dan ACS712 sebagai sensor untuk membaca tegangan, arus maupun daya listrik pada output inverter, dan menggunakan sensor INA219 sebagai sensor untuk membaca arus tegangan pada input Solar Charge Controller menggunakan Microcontroller ESP8266, Arduino UNO, dan website Thingier.IO sebagai tampilan dari hasil monitoring.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui hasil rancangan dari alat monitoring menggunakan media internet melalui mikrokontroler NodeMCU, Arduino UNO serta website Thingier.IO berfungsi dengan baik sesuai yang diharapkan.
2. Untuk mengetahui hasil dari data yang dimonitoring menggunakan media internet berfungsi dengan baik.
3. Untuk mengetahui akurasi pembacaan sensor dengan alat ukur guna sebagai pembanding kelayakan alat yang dibuat.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi penulis, diharapkan penelitian ini dapat menambah pengetahuan tentang system monitoring pada panel surya.
2. Sebagai bentuk kontribusi terhadap pengembangan dalam bidang Teknik Elektro dan Teknologi.
3. Bagi pembaca, diharapkan penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian lain serta dapat memberikan suatu teknik alternatif dalam memonitoring panel surya.