

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Energi listrik sekarang ini merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam menunjang kehidupan manusia setiap harinya. Adapun kebutuhan energi di dunia saat ini 80% masih mengandalkan sumber energi konvensional yang tidak dapat diperbaharui seperti (minyak bumi, gas alam, dan batu bara). Di sisi lain juga revolusi industri yang berkembang sangat cepat ikut serta memerlukan energi listrik yang besar, membuat pasokan cadangan energi listrik konvensional semakin menipis. Untuk itu diperlukan sumber energi listrik yang dapat diperbarui atau yang disebut dengan Energi Baru Terbarukan (EBT) yang ramah lingkungan. Di antaranya seperti Energi Matahari, Energi Angin, dan Energi Air. (Setiaji et al., 2019).

Letak Indonesia secara geografis yang berada di garis khatulistiwa merupakan salah satu faktor penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) ideal untuk diterapkan di semua wilayah, dikarenakan rata-rata penyinaran matahari terhadap panel surya setiap harinya bisa sampai 4 hingga 5 jam. Potensi energi matahari di Indonesia menurut data di dapatkan dari Dewan Energi Nasional disebutkan rata-rata per meter persegi bisa memproduksi 4,8 *Kilowatt hours (Kwh)* per harinya, nilai itu lebih tinggi daripada potensi negara Jerman dan Eropa yang hanya menghasilkan 1 *Kwh* per meter persegi. (Muhamad Rizky Kurniawan et al., 2021).

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) memiliki salah satu komponen yang penting yakni Panel Surya yang berfungsi untuk mengubah radiasi panas sinar matahari menjadi arus tegangan listrik searah (DC) dengan memanfaatkan teknologi *photovoltaic* yang terbuat dari bahan semikonduktor (Rifaldi Muhammad, 2021). Listrik yang di produksi oleh panel surya dimulai dari matahari terbit sampai terbenam akan disimpan ke dalam aki atau baterai untuk dapat digunakan energi listriknya pada malam hari.

Metode pengukuran produksi energi dari panel surya secara konvensional umumnya dilakukan dengan menggunakan alat multimeter atau *wattmeter*. Cara ini tentunya memiliki keterbatasan dalam hal parameter pengukuran, penyajian data, dan cara mengolah data.

Sistem *monitoring* produksi energi panel surya diperlukan guna untuk mengetahui berapa produksi listrik dari panel surya selama 1 hari dalam satuan *Kwh*, dengan seperti itu pengguna Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) bisa memperkirakan berapa *Kwh* energi listrik yang tersimpan pada aki atau baterai yang dapat digunakan untuk menghidupkan beban listrik di dalam rumah pada malam harinya. Sehingga kesehatan baterai atau aki akan selalu terjaga dikarenakan daya simpan energi listrik baterai atau aki tidak akan terkuras sampai habis.

Untuk bisa mendapatkan data prakiraan energi listrik yang dapat digunakan pada malam harinya, maka perlu melakukan penghitungan matematis terhadap parameter produksi energi panel surya selama 1 hari dibandingkan dengan berapa besar daya beban listrik yang sedang digunakan. Penghitungan secara manual terhadap prakiraan energi listrik yang dapat digunakan pada malam harinya ini tidak akan efektif dan efisien dikarenakan fluktuasi perubahan daya listrik yang digunakan akan selalu berubah setiap beberapa saat, yang akan berpengaruh juga terhadap nilai prakiraan energi listrik yang dapat digunakan.

Dengan kemajuan teknologi yakni pada komponen elektronika *Integrated Circuit* (IC) berbentuk sebuah mikrokontroler yang dapat di program dan menjalankan tugas-tugas yang berorientasi sistem kendali (*control*), serta dapat mengolah data yang didapatkan dari sensor-sensor yang terhubung untuk mendapatkan hasil *output* yang diinginkan. Maka dari itu akan lebih efektif dan efisien dalam pengukuran produksi energi dari panel surya serta pengolahan data prakiraan energi listrik yang dapat digunakan pada malam harinya dengan menggunakan mikrokontroler yang secara otomatis dapat mengukur dan mengolah data yang didapatkan dari sensor.

Dengan menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT) yang dapat menghubungkan perangkat mikrokontroler ke jaringan internet, sehingga parameter hasil pengukuran dan pengolahan data dari sensor akan dikirim oleh mikrokontroler ke *platform* penyedia layanan *Internet of Things* (IoT) salah satunya Blynk. Dengan

ini akan memudahkan pengguna dalam me-monitor kinerja panel surya, hasil pengukuran produksi energi, dan prakiraan energi listrik yang dapat digunakan pada malam harinya secara efektif dan efisien.

Adapun pada penelitian ini mengambil topik untuk merancang alat Sistem *Monitoring* Produksi Energi Panel Surya Berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat membantu pengguna Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dalam mengukur dan menghitung berapa produksi listrik dari panel surya dalam satuan *Kwh* serta prakiraan estimasi berapa jam energi listrik yang dapat digunakan pada malam harinya.

Beberapa penelitian sebelumnya yang membahas mengenai sistem *monitoring* panel surya diantaranya berjudul Sistem *Monitoring* Kinerja Panel Surya Berbasis IOT Menggunakan Arduino Uno Pada PLTS Pematang Johar (Muhammad, 2020) yang menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan NodeMCU yang dihubungkan menggunakan komunikasi serial Tx dan Rx. Penelitian ini menggunakan sensor tegangan *Resistor Divider*, Sensor Arus ACS712, Sensor DHT22, Sensor LDR. Dan didapatkan data yang dikirim melalui *platform* Blynk yaitu Tegangan, Arus, Kelembapan, dan intensitas cahaya matahari. Namun pada penelitian ini masih ada kekurangan yakni tidak ada parameter *watt*, energi dan tidak ada tampilan LCD untuk melihat data pengukuran secara langsung.

Penelitian selanjutnya Sistem *Monitoring* Panel Surya Secara *Realtime* Berbasis Arduino Uno (Pratama & Asnil, 2021), di penelitian ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan NodeMCU dan parameter pengukuran tegangan dan arus panel surya, tegangan dan arus baterai. Parameter lain akan mengirimkan notifikasi apabila baterai penuh atau lemah. Pada penelitian ini juga masih terdapat kekurangan yakni tidak ada parameter *watt*, energi dan tidak ada tampilan LCD untuk melihat data pengukuran secara langsung.

Perangkat mikrokontroler yang digunakan dalam penelitian ini adalah Wemos D1 Mini yang berfungsi untuk membaca sensor tegangan serta sensor arus yang akan diteruskan memproses dan mengirim data pada *platform* aplikasi Blynk untuk bisa di *monitoring* atau di pantau secara jarak jauh.

Dalam penelitian ini, akan dilakukan studi literatur mengenai sistem *monitoring* berbasis *Internet of Things* (IoT), dan juga pengembangan perangkat

lunak. Selain itu, akan dilakukan juga pengujian terhadap sistem yang dibangun untuk menguji keandalan sistem dan keakuratan informasi yang diberikan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan dan dipaparkan yang menjadi fokus utama dalam permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana perancangan rangkaian Sistem *Monitoring* Produksi Energi Panel Surya Berbasis *Internet of Things* (IoT) ?
2. Berapakah akurasi pembacaan sensor dibandingkan dengan multimeter dari Sistem *Monitoring* Produksi Energi Panel Surya Berbasis *Internet of Things* (IoT) ?
3. Bagaimana menguji kelayakan dari Sistem *Monitoring* Produksi Energi Panel Surya Berbasis *Internet of Things* (IoT) ?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui hasil dari rancangan Sistem *Monitoring* Produksi Energi Panel Surya Berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan internet berfungsi dengan baik sesuai yang diinginkan.
2. Untuk mengetahui galat dari akurasi pembacaan sensor dengan multimeter guna sebagai pembanding kelayakan alat yang diteliti dari Sistem *Monitoring* Produksi Energi Panel Surya Berbasis *Internet of Things* (IoT).
3. Untuk mengetahui hasil dari respons pengguna dalam menilai kelayakan dari prototipe Sistem *Monitoring* Produksi Energi Panel Surya Berbasis *Internet of Things* (IoT).

## 1.4 Batasan Masalah

Untuk dapat melakukan penelitian ini agar lebih fokus, sempurna dan mendalam sesuai dengan apa yang peneliti harapkan maka perlu adanya batasan, batasan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Pembuatan prototipe Sistem *Monitoring* Produksi Energi Panel Surya Berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan fitur pembacaan sensor dan pengolahan data.
2. Sistem penerima data menggunakan *platform* aplikasi Blynk.
3. Sistem di aplikasi kan untuk listrik searah (DC).

### 1.5 Manfaat

Manfaat dari hasil penelitian diharapkan dapat memberikan banyak manfaat untuk berbagai pihak yang terkait. Manfaat penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagi Peneliti  
Sebagai sarana penerapan ilmu pengetahuan yang telah didapat selama perkuliahan yaitu terkait bidang *Internet of Things* (IoT) dan juga mikrokontroler serta komponen elektronika lainnya.
2. Bagi Masyarakat  
Hasil dari penelitian ini semoga dapat membantu permasalahan dalam *monitoring* produksi energi dari panel surya.
3. Bagi peneliti Selanjutnya  
Sebagai bahan rujukan untuk dapat mengetahui berbagai informasi terkait penelitian Sistem *Monitoring* Produksi Energi Panel Surya Berbasis *Internet of Things* (IoT).

UNUGIRI