

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Energi merupakan kebutuhan penunjang kehidupan sehari-hari manusia saat ini. Energi listrik yang dipakai didapatkan konsumen mayoritas saat ini adalah bersumber dari pembangkit listrik yang rata-rata ditenagai oleh bahan bakar fosil. Pembangkit listrik energi fosil pada umumnya memanfaatkan panas yang kemudian membangkitkan energi listrik dengan bahan baku seperti gas, minyak, nuklir, serta batubara. Di tengah problematika tersebut dengan semangat berbagai negara untuk mengurangi ketergantungan kepada energi fosil, terdapat perkembangan teknologi pada bidang pemanfaatan energi yang terbarukan salah satunya adalah energi surya.

Fungsi utama dari modul surya adalah mengubah energi cahaya (foton) menjadi energi listrik untuk dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Memaksimalkan *output power* dari sebuah modul surya merupakan sebuah keharusan untuk meningkatkan efisiensi. Salah satu upaya untuk meningkatkan efisiensi tersebut adalah dengan mengatur sudut kemiringan modul surya, agar *output power* menjadi maksimal, posisi modul surya harus selaras dengan matahari. [1] Untuk teori saat ini sudut kemiringan yang disarankan adalah 15 derajat, dengan tujuan agar debu dapat tersapu oleh air hujan dan air hujan tidak menggenang. Matahari memiliki sudut elevasi yang berubah-ubah setiap bulannya, namun pemasangan modul surya yang umum

saat ini adalah kondisi yang statis di tempat. Dengan latar belakang tersebut penulis melakukan perancangan sistem akuisisi data modul surya dengan pengatur kemiringan *single axis* secara otomatis dengan mikrokontroler dan berbasis IoT untuk mengidentifikasi pengaruh sudut dongak tetap pada efisiensi sistem pembangkit listrik bertenaga surya. Penulis akan melakukan akuisisi data untuk mencari sudut kemiringan dengan efektivitas tertinggi dengan mengikuti gerak semu matahari dari musim ke musim (utara-selatan).

## 1.2 Maksud dan Tujuan

Tugas akhir ini bertujuan untuk membuat sistem akuisisi data modul surya dengan pengatur sudut otomatis yang dapat mengambil data berupa arus, tegangan, serta sudut kemiringan *single axis*. Sistem ini mengambil data setiap hari dengan berbagai sudut kemiringan, lalu data tersebut di-*log* ke *cloud* dengan IoT. Data arus dan tegangan diperlukan untuk menggambar kurva I-V untuk mencari daya maksimum yang ditangkap oleh *PV-Module*. Data yang direkam oleh system *PV-Module* akan dibandingkan pada setiap sudut kemiringan pada setiap jam, mulai jam 6 pagi sampai 6 sore untuk studi efektivitas sudut kemiringan modul surya. Pancaran radiasi cahaya matahari berbeda-beda dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti cuaca, posisi matahari yang berbeda-beda setiap bulannya (musim). Batasan lainnya adalah ukuran *PV-Module*.

### 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam perancangan sistem ini adalah modul surya yang penulis gunakan yang berjenis *Monocrystalline* dengan dimensi ukuran 66,5 x 42,5 x 3 cm. Sumbu yang akan diteliti adalah utara-selatan (*single axis*) dan untuk mengubah posisi modul penulis menggunakan satu buah aktuator linier yang biasa digunakan untuk antena parabola dengan panjang 67 dengan jangkauan maksimal 112 cm. *Digital Dummy Load* yang digunakan hanya bisa menarik arus hingga 4 Ampere atau sesuai spesifikasi  $I_{SC}$  modul surya. Dalam perancangan mekanik tiang penyangga modul surya batas sudut adalah 46 derajat sampai - 46 derajat dari posisi normal modul (modul rata 0 derajat terhadap bidang horizontal).

### 1.4 Metode Penelitian

Penulis membagi metode penelitian dalam beberapa langkah yaitu studi pustaka, perancangan sistem mekanik, membuat sistem secara utuh, pengujian sistem, serta metode penelitian kualitatif dengan pengambilan data-data yang diperlukan secara berkala. Dalam tahap studi pustaka penulis mencari informasi sebanyak-banyaknya mengenai pembuatan sistem modul surya otomatis yang dapat dikontrol oleh mikrokontroler NodeMCU, penulis juga mempelajari cara kerja rangkaian *digital dummy load*.

Dalam tahap perancangan dan pembuatan penulis berusaha mewujudkan sistem secara utuh yang dapat bekerja secara otomatis. Penulis menggunakan tiga sensor yang dibutuhkan yaitu sensor sudut kemiringan,

sensor arus, dan sensor tegangan. Untuk menghasilkan nilai dengan akurasi tinggi, penulis melakukan kalibrasi terhadap ketiga sensor tersebut dengan perbandingan alat yang lebih *valid* seperti sensor *gyro* pada *gadget*, serta multimeter digital.

Proses uji coba penulis lakukan dengan merekam data-data yang dikirim ke *cloud (google spreadsheet)* secara *real time*. Pembacaan data dilakukan secara otomatis pada setiap jam mulai jam 6 pagi sampai 6 sore dengan 10 macam sudut kemiringan di mana pada masing-masing sudut kemiringan terdapat 12 macam *load* sehingga akan menghasilkan data arus dan tegangan yang berbeda. Data yang telah direkam, penulis olah untuk mencapai tujuan akhir penelitian ini.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Skripsi ini terdiri dari lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

- a. **Bab Pertama** berisi tentang pendahuluan yang terdiri dari latar belakang, tujuan, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.
- b. **Bab Kedua** membahas mengenai landasan teori.
- c. **Bab Ketiga** berisi metodologi penelitian.
- d. **Bab Keempat** berisi tentang proses perancangan dan pembuatan alat.
- e. **Bab Kelima** berisi tentang uji coba pengambilan data dan hasil analisis.

- f. **Bab Keenam** berisi kesimpulan mengenai tugas akhir yang telah dikerjakan dan proses pengembangan selanjutnya.

