

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Kebutuhan energi listrik di Indonesia dari tahun ke tahun semakin meningkat yang disebabkan oleh perkembangan ekonomi dan industri yang begitu cepat. Namun sebagian besar pembangkit listrik di Indonesia masih memanfaatkan bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak bumi dan gas alam yang tersedia dalam jumlah terbatas dan tidak dapat diperbarui, selain itu sumber daya tersebut akan menimbulkan dampak negatif terhadap kelestarian lingkungan. Oleh sebab itu pemanfaatan energi terbarukan merupakan solusi dari permasalahan tersebut karena dapat dimanfaatkan secara terus-menerus dan tidak akan pernah habis. Energi matahari merupakan salah satu sumber energi yang tidak akan pernah habis dan dengan energi ini dapat memperoleh energi listrik tanpa perlu membakar bahan fosil seperti minyak, bensin, dan gas. Energi matahari dapat dengan mudah dikonversi menjadi energi listrik dengan menggunakan panel surya. Dengan adanya penemuan panel surya, energi matahari bisa menjadi sumber utama terbesar di berbagai negara [1].

Salah satu upaya teknologi untuk memanfaatkan energi cahaya matahari adalah dengan menggunakan sel surya atau solar cell. Sel surya adalah alat yang dapat mengubah energi sinar matahari menjadi energi listrik. Sel surya akan menghasilkan energi listrik sesuai besar radiasi cahaya yang diterimanya dari pancaran cahaya matahari [2]. Sel surya disusun menjadi panel agar efektif dalam menyerap energi matahari. Semakin banyak sel surya yang digunakan, maka semakin banyak pula energi matahari yang dapat dikonversi menjadi energi listrik.

Permasalahan yang ada pada saat ini adalah kebanyakan panel surya dipasang secara statis yang mengakibatkan energi listrik yang dihasilkan tidak maksimal. Oleh karena itu, perlu dibuat suatu sistem yang dapat mengikuti arah pergerakan matahari. Alat yang digunakan untuk mengikuti arah gerak matahari dikenal sebagai pelacak surya atau *solar tracker*. Arah gerak matahari tersebut dapat diikuti dengan mengindra perubahan arah cahaya yang dipancarkannya. Pelacak surya memiliki dua tipe yaitu aktif dan pasif. Pelacak surya aktif adalah

pelacak surya yang sumber energi listrik yang dihasilkan pada panel surya digunakan sebagai sumber tegangan untuk aktuator penggerakannya sedangkan pelacak matahari pasif tidak menggunakan energi listrik yang dihasilkan dari panel surya utama.

Pelacak surya juga dapat dibedakan menjadi sumbu tunggal (*single axis*) dan sumbu ganda (*dual axis*). Perbedaan pelacak surya sumbu tunggal dan sumbu ganda terletak pada jumlah sumbu yang digunakan. Pelacak surya sumbu tunggal hanya menggunakan 1 sumbu sehingga pergerakannya hanya satu arah yaitu bolak-balik. Sedangkan pelacak surya dua sumbu menggunakan 2 sumbu yaitu sumbu x dan y. Sumbu x akan menghasilkan pergerakan perputaran secara horizontal, sedangkan sumbu y akan menghasilkan pergerakan secara vertikal.

Pada penelitian ini pelacak surya pasif menggunakan empat buah mini panel surya sebagai sensor cahaya yang dapat memperkirakan posisi matahari berdasarkan radiasi matahari yang diterima dan motor DC sebagai aktuator penggerakannya. Dua motor DC digunakan untuk menggerakkan panel surya pada sumbu x dan sumbu y. Dengan sistem pelacak matahari surya pasif ini panel surya dapat mengikuti pergerakan matahari sehingga energi listrik yang dihasilkan lebih optimal.

### **1.2. Rumusan masalah**

Rumusan masalah dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem pelacak surya pasif sumbu ganda menggunakan mini panel surya 6 V 200 mA dan dua motor DC 3-6 V agar dapat bergerak mengikuti sinar matahari?
2. Bagaimana memantau daya keluaran sistem pelacak surya pasif sumbu ganda yang dihasilkan.

### **1.3. Tujuan dan Manfaat**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem pelacak surya pasif sumbu ganda menggunakan mini panel surya 6 V 200 mA dan dua motor DC 3-6V agar dapat bergerak mengikuti sinar matahari.
2. Memantau daya keluaran sistem pelacak surya pasif sumbu ganda yang dihasilkan.

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memanfaatkan Energi Baru Terbarukan (EBT) matahari menggunakan panel surya.
2. Memahami cara kerja sistem pelacak surya pasif.
3. Meningkatkan kinerja pada panel surya menjadi lebih efektif dan efisien

#### **1.4. Batasan Masalah**

Batasan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Panel surya utama yang digunakan adalah jenis polikristal memiliki daya output 10 WP.
2. Mini panel surya yang digunakan sebagai sensor cahaya memiliki daya output 1,2 WP 6 V 200 mA.
3. Sistem menggunakan motor DC 3-6 V sebagai penggerak.
4. Pengujian dilakukan selama 6 jam per hari pukul 09:00 sampai pukul 15:00 WIB.
5. Pada penelitian ini hanya melakukan pengukuran terhadap energi listrik yang dihasilkan tanpa melakukan penyimpanan.

#### **1.5. Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

##### **1. Studi Literatur**

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari teori dasar mengenai pemanfaatan dan pengaplikasian photovoltaic sebagai sensor cahaya pada sistem pelacak matahari untuk memaksimalkan daya yang dihasilkan pada panel surya, dimana teori-teori tersebut diperoleh dari buku tugas akhir, jurnal serta sumber referensi lainnya.

##### **2. Analisis Masalah**

Kemudian menganalisis semua permasalahan yang ada berdasarkan sumber-sumber yang diperoleh dan berdasarkan pengamatan terhadap masalah tersebut.

### 3. Perancangan dan Realisasi

Selanjutnya adalah membuat suatu sistem penggerak untuk panel surya dengan menggunakan mini panel surya sebagai sensor yang dimana posisi matahari akan diperkirakan berdasar intensitas cahaya yang diterima dan motor DC sebagai penggeraknya.

### 4. Pengujian

Setelah tahap perancangan dan realisasi tercapai, selanjutnya dilakukan pengujian pada sistem yang telah dibuat dengan membandingkan sudut masukan dengan sudut berdasarkan sensor yang digunakan untuk mengetahui kinerja pada sistem, serta pengujian kerangka.

### 5. Analisis dan Evaluasi

Setelah pengujian dilakukan, selanjutnya tahap terakhir sebelum penyusunan buku adalah menganalisis dan mengevaluasi kinerja dari perangkat yang telah dibuat apakah perlu dilakukan perbaikan atau tidak, menganalisis data yang diperoleh kemudian menyimpulkan penelitian yang dilakukan.

### 6. Penyusunan Buku Hasil analisis dan evaluasi sistem tersebut dikumpulkan dalam sebuah buku Tugas Akhir.

## 1.6. **Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan buku Tugas Akhir ini dibagi menjadi 5 bab, yaitu sebagai berikut:

1. BAB I Pendahuluan, membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, serta metode penelitian yang digunakan dalam Tugas Akhir ini.
2. BAB II Tinjauan Pustaka, membahas mengenai teori-teori yang menunjang dalam penelitian Tugas Akhir ini.
3. BAB III Perancangan Sistem, menjabarkan perancangan sistem perangkat keras dan perangkat lunak, dan cara kerja alat pada Tugas Akhir ini

4. BAB IV Hasil Pengujian dan Analisis, memaparkan hasil dan menganalisa data dari pengujian yang telah dilakukan dalam Tugas Akhir ini.
5. BAB V Kesimpulan dan Saran, berisi tentang kesimpulan dari hasil pengujian pada BAB IV dan memberikan saran untuk perkembangan Tugas Akhir ini dimasa depan.