

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi surya adalah energi yang berupa sinar dan panas dari matahari. Selain berlimpah energi surya tidak bersifat polutif dan sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pengganti minyak bumi, batu bara, gas alam, dan lain-lain yang bisa memberi dampak negatif pada 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 merupakan salah satu masalah utama yang di hadapi oleh seluruh negara di dunia pada akhir ini, khususnya energi listrik. Hal ini mengingatkan kita bahwa energi merupakan salah satu faktor utama bagi terjadinya pertumbuhan ekonomi suatu negara. permasalahan energi menjadi semakin kompleks ketika kebutuhan yang meningkat akan energi dari seluruh negara di dunia untuk menopang pertumbuhan ekonominya [1]. Masalah energi juga tetap menjadi topik utama untuk penelitian yang menarik disepanjang peradaban manusia, karena kita tahu bahwa seluruh kehidupan kita pastinya sangat membutuhkan energi. Terlebih lagi, kebutuhan semakin meningkat apalagi pertumbuhan ekonomi akan cenderung meningkatkan kebutuhan energi di seluruh dunia [2]

Potensi energi surya di Indonesia sangat besar yakni sekitar 4,8 KWh/m² atau setara dengan 112.000 GWp, namun yang sudah dimanfaatkan baru sekitar 10 MWp. Saat ini pemerintah telah mengeluarkan roadmap pemanfaatan energi surya yang menargetkan kapasitas PLTS terpasang hingga tahun 2025 adalah sebesar 0,87 GW atau sekitar 50 MWp/tahun. Jumlah ini merupakan gambaran potensi pasar yang cukup besar dalam pengembangan energi surya di masa datang [3]

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 [4]. Sel surya sebenarnya adalah sebuah sel *fotovoltaic* yang berfungsi sebagai pengkonversi energi cahaya surya menjadi energi listrik dalam bentuk arus searah (DC) secara langsung. Sel surya disusun menjadi panel agar efektif dalam menyerap energi surya. Semakin banyak sel surya yang digunakan, maka semakin banyak pula energi surya 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 optimal. 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*.

Pelacak surya memiliki dua tipe yaitu aktif dan pasif. Pelacak surya aktif adalah pelacak surya dimana sumber energi listrik yang dihasilkan pada panel surya digunakan sebagai sumber tegangan untuk aktuator penggerakannya sedangkan pelacak surya 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 satu sumbu sehingga pergerakannya hanya satu arah yaitu bolak-balik. Sedangkan pelacak surya dua sumbu menggunakan dua 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, dirancang suatu pelacak surya menggunakan empat buah panel surya mini sebagai sensor cahaya yang dapat memperkirakan posisi matahari berdasarkan radiasi matahari yang diterima, dua buah motor servo yang dilengkapi dengan *van belt* digunakan sebagai penggerak panel surya pada sumbu x dan sumbu y. Dengan sistem pelacak surya ini panel surya dapat mengikuti arah pergerakan matahari sehingga diharapkan energi listrik yang dihasilkan akan lebih optimal.

1.2. Rumusan masalah

Rumusan masalah dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem pelacak surya sumbu dapat bergerak mengikuti sinar matahari?
2. Bagaimana memantau hasil dari sistem pelacak surya sumbu ganda menggunakan panel surya mini agar daya keluaran yang dihasilkan meningkat?

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 panel surya mini 6 V 200 mA dan dua buah motor servo 6 V yang dilengkapi *van belt* agar dapat bergerak mengikuti sinar matahari.
2. Memantau daya keluaran yang dihasilkan dari sistem pelacak surya pasif sumbu ganda menggunakan LCD dan menyimpannya di *micro SD card*.

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memanfaatkan penyerapan energi surya menggunakan panel surya.
2. Memahami proses dan cara kerja sistem pelacak surya sumbu ganda
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 dan memiliki daya output 20 WP.
2. Panel surya mini sebanyak 4 (empat) buah digunakan sebagai sensor cahaya memiliki daya output 6 V 200 mA.
3. Sistem menggunakan 2 (dua) buah motor servo 6V, dilengkapi *van belt* sebagai penggerak.
4. Pengujian dilakukan selama 6 jam per hari pada pukul 09.00-15.00 wib.
5. Pada penelitian ini hanya melakukan pengukuran terhadap energi listrik yang dihasilkan tanpa melakukan penyimpanan.

1.5. 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
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