

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Energi merupakan salah satu masalah utama yang dihadapi oleh hampir seluruh negara di dunia. Hal ini mengingat energi merupakan salah satu faktor utama bagi terjadinya pertumbuhan ekonomi suatu negara [1]. Kebutuhan energi selalu meningkat setiap tahun seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Usaha-usaha pun dilakukan untuk mencari energi alternatif untuk menunjang permintaan energi yang terus meningkat. Dalam menanggapi krisis energi ini pemerintah mengembangkan berbagai energi alternatif, salah satunya adalah dengan memanfaatkan energi matahari. Seperti yang kita ketahui, Indonesia terletak pada garis khatulistiwa dan akan selalu disinari matahari selama 10 – 12 jam setiap harinya. Oleh karena itu, Indonesia mempunyai potensi yang sangat besar untuk mengembangkan energi bersumber dari matahari.

Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) atau biasa disebut *solar photovoltaic system*, merupakan salah satu penggunaan energi matahari sebagai sumber energi listrik. PLTS menggunakan sel surya untuk mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik. Sel surya terdiri dari bahan semi konduktor yang biasanya terbuat dari silikon. Sel surya bisa disebut juga dengan sel photovoltaic [2]. Namun pada kenyataannya, PLTS sulit berkembang di Indonesia dikarenakan hasil keluaran dari sel surya yang kurang optimal. Salah satu penyebabnya adalah PLTS di Indonesia masih memakai sistem manual dalam pengoperasiannya [3].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, sebuah sel surya dirancang agar dapat bergerak secara otomatis berdasarkan perubahan arah cahaya matahari. Dalam tugas akhir ini penulis menggunakan kontroler PID sebagai sistem kendali posisi dari sel surya. Adapun sensor yang dipakai yaitu sensor cahaya yang berfungsi untuk mengukur jumlah cahaya yang terdapat di sekitar sel surya. Selain itu juga digunakan mikrokontroler sebagai alat untuk memproses data yang ada, serta sebuah aktuator yang akan menggerakkan sel surya. Sel surya akan selalu tegak lurus dengan arah datang cahaya matahari secara otomatis sehingga memperoleh keluaran yang optimal.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang di atas, maka penulis dapat merumuskan beberapa rumusan masalah yang akan dibahas, antara lain:

1. Parameter apa yang mempengaruhi kinerja dari sel surya?
2. Bagaimana cara mengimplementasikan sistem kendali menggunakan kontroler PID pada perangkat keras dan perangkat lunak?
3. Bagaimana hasil keluaran sel surya setelah menggunakan kontroler PID?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Merancang sel surya agar besar sudut antara cahaya matahari dan permukaan sel surya sebesar 90° .
2. Mengimplementasikan perangkat keras dan perangkat lunak dalam sistem kendali menggunakan kontroler PID agar respon sistem kurang dari 10 detik.
3. Menguji dan menganalisa kinerja sistem untuk mendeteksi arah datang cahaya secara otomatis dan mengoptimalkan daya sel surya agar mendekati 50 WP.

Manfaat dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Mengoptimalkan keluaran energi listrik yang dihasilkan oleh sel surya.

1.3. Batasan Masalah

Merujuk pada rumusan masalah diatas, maka diperlukan adanya pembatasan masalah untuk memperjelas pembahasan. Pembatasan masalah yang dilakukan dalam tugas akhir ini, antara lain:

1. Parameter yang dikendalikan adalah posisi sel surya.
2. Sel surya hanya bergerak pada satu poros pergerakan atau satu DOF (*Degree of freedom*).
3. Sudut pergerakan sel surya dari -75° sampai 75° dari bidang normal.
4. Pengujian di tempat terbuka, terdapat cahaya matahari langsung dan terhindar dari bayangan pohon maupun bangunan yang berlokasi di Dayeuhkolot, Bandung.
5. Waktu pengujian dilakukan dari pukul 09.00 WIB sampai pukul 16.00 WIB.

6. Sel surya yang digunakan berbahan *monocrystalline* 50 WP.
7. Motor DC bergerak dengan sumber tegangan DC 24 volt.

1.4. Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang penulis gunakan dalam penyelesaian masalah pada Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dilakukan untuk menentukan masalah yang akan dibahas dalam Tugas Akhir.

2. Studi Literatur

Studi literatur digunakan untuk mengetahui teori-teori dasar dan sebagai sarana pendukung dalam menganalisis permasalahan yang ada. Dengan sumber yang dapat diperoleh dari buku, jurnal, internet maupun diskusi.

3. Perancangan

Merancang desain elektronika, desain mekanik dan algoritma sistem kendali sel surya serta sensor-sensor yang akan digunakan.

4. Implementasi dan Pengumpulan Data

Mengimplementasikan desain rancangan yang sudah dibuat pada perangkat sebenarnya, serta mengumpulkan data berdasarkan hasil uji coba.

5. Analisa

Menganalisa respon sistem pada alat berdasarkan hasil implementasi dari perancangan yang ada, serta menentukan perbaikan-perbaikan yang sekiranya perlu dilakukan.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang terdapat dalam Tugas Akhir ini terdiri dari beberapa bab, antara lain:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang, tujuan dan manfaat, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian, serta sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas mengenai hasil dari studi literatur terhadap buku ataupun jurnal ilmiah yang mendukung pengerjaan tugas akhir, terutama teori berupa pengertian dan definisi serta komponen-komponen utama yang digunakan pada tugas akhir ini.

3. BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini akan dibahas mengenai perancangan sistem yang terdiri dari perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

4. BAB IV HASIL PERCOBAAN DAN ANALISIS

Pada bab ini akan dibahas mengenai hasil pengujian sistem yang telah dirancang serta analisa terhadap hasil pengujian tersebut.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai kesimpulan terhadap penelitian tugas akhir dan saran untuk pengembangan di penelitian berikutnya.