

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Modul surya adalah media yang dapat mengubah cahaya matahari menjadi energi listrik. Modul surya terdiri dari sel-sel surya yang disusun secara seri dan paralel untuk mendapatkan energi listrik yang sesuai dengan kebutuhan penggunaannya. Sel surya dibuat dari lapisan sel silikon yang didoping dengan dua unsur kimia yang berbeda. Silikon yang didoping dengan unsur boron membentuk silikon tipe-p dan silikon yang didoping dengan unsur fosfor membentuk silikon tipe-n. Apabila dikenai cahaya matahari, pada silikon tipe-n akan terjadi penumpukan elektron dan pada silikon tipe-p akan terjadi kekurangan elektron. Lapisan ini dihubungkan oleh sebuah sirkuit sehingga elektron (yaitu arus) akan mengalir melalui sirkuit tersebut. Pada bagian atas dan bagian bawah modul surya terdapat logam kontak yang akan mengalirkan listrik dari modul surya menuju beban<sup>[1]</sup>.

Modul surya yang dijual dipasaran hanya untuk kondisi statis, sedangkan intensitas cahaya matahari selalu berubah berdasarkan sudut datang matahari. Oleh karena itu, kapasitas radiasi matahari yang dapat diserap oleh modul surya tidak optimal. Radiasi matahari dapat diserap secara optimal jika posisi matahari berada pada posisi tegak lurus terhadap modul surya. Kondisi tersebut tidak akan dapat dicapai jika modul surya berada pada posisi statis. Biasanya untuk meningkatkan kapasitas penyerapan digunakan penjejak cahaya yang dihubungkan dengan motor untuk menggerakkan modul surya sehingga matahari akan berada pada posisi tegak lurus terhadap modul surya.

Di pasaran penjejak cahaya dijual dengan harga yang relatif tinggi, misalnya untuk penjejak cahaya yang dapat menggerakkan modul surya 230 Watt dijual dengan harga Rp 2.530.000. Untuk itu pada tugas akhir ini akan dirancang penjejak cahaya dengan harga yang relatif lebih rendah dibandingkan dari penjejak cahaya yang telah ada di pasaran. Penjejak cahaya yang ada di pasaran dapat meningkatkan penerimaan radiasi matahari 20~30%<sup>[2]</sup>. Penjejak cahaya tersebut ada yang bergerak berdasarkan sensor cahaya dan bergerak berdasarkan

waktu. Penjejak cahaya yang menggunakan sensor cahaya dijual dengan harga yang lebih tinggi dibandingkan dari penjejak cahaya yang bergerak berdasarkan waktu. Penjejak cahaya dengan menggunakan sensor cahaya memiliki efisiensi penerimaan radiasi matahari lebih besar dibandingkan dengan penjejak cahaya yang menggunakan waktu untuk bergerak.

Pada tahun 2007, Adi Kurniawan telah membuat penjejak cahaya yaitu mekanisme *solar tracker* pada kolektor parabolik. Penjejak cahaya tersebut dapat bergerak dalam beberapa saat dan kemudian berhenti dikarenakan tidak cukupnya daya untuk menggerakkan sistem<sup>[3]</sup>. Menyikapi hal ini, penulis akan mengkaji kembali bagaimana merancang daya yang dapat menggerakkan mekanisme penjejak cahaya yang akan dibuat. Selanjutnya pada tahun 2008, Eko Satria Pratama merancang penjejak cahaya berbasis mikrokontroler. Eko Satria menyarankan untuk penggunaan modul surya dengan beban yang lebih besar agar menggunakan PLC (*Programable logic control*) dikarenakan mikrokontroler hanya dapat mengontrol beban kecil<sup>[4]</sup>. Menyikapi hal ini, penulis akan merancang bagaimana nantinya mikrokontroler dapat menggerakkan mekanisme penjejak cahaya yang akan dibuat. Kemudian pada tahun 2010, Wawan Ismanto merancang penjejak cahaya dengan metode *fuzzy sliding mode control*. Wawan Ismanto menyarankan untuk mengkaji lebih lanjut mengenai sudut matahari agar diperoleh hasil maksimal<sup>[5]</sup>. Menyikapi hal ini, penulis akan mengkaji bagaimana sudut yang tepat bagi penjejak cahaya yang akan dibuat. Pada tugas akhir ini juga akan dihimpun permintaan calon konsumen mengenai penjejak cahaya yang akan dibuat.

## 1.2 Tujuan

1. Merancang penjejak cahaya matahari untuk modul surya.
2. Membuat penjejak cahaya matahari untuk modul surya.
3. Menguji unjuk kerja penjejak cahaya matahari untuk modul surya.

## 1.3 Manfaat

1. Mengoptimalkan penyerapan intensitas cahaya matahari.
2. Menghasilkan sistem penjejak cahaya matahari yang mudah untuk diterapkan.

3. Dapat digunakan untuk alat praktikum sebagai media pengembangan ilmu pengetahuan mahasiswa di Jurusan Teknik Mesin Universitas Andalas.

#### 1.4 Batasan Masalah

1. Modul surya yang digunakan adalah 1 unit modul surya dengan daya 60 watt dan 2 unit modul surya dengan daya masing – masing 11 watt.
2. Struktur menggunakan material besi silinder *hollow*.
3. Kontroler menggunakan *timer delay*, *microcontroller arduino uno* dan *motor dc controller*.
4. Mekanisme menggunakan *timing belt* dan motor dc *wiper* mobil.

#### 1.5 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran dan mempermudah mempelajari isi laporan maka pada penulisan laporan ini dibagi menjadi lima bab, yaitu :

##### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan membahas pokok masalah meliputi; latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan.

##### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan secara ringkas mengenai sel surya, konstanta surya, arah sinar radiasi, penjejak cahaya matahari yang tersedia di pasaran, penjejak cahaya matahari dalam tugas akhir mahasiswa dan sistem kontrol lup terbuka.

##### BAB III METODOLOGI

Bab ini akan menerangkan tentang metode perancangan, metode pembuatan, peralatan ukur yang digunakan, dan metode pengujian penjejak cahaya matahari untuk modul surya.

##### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan mengenai hasil perancangan, hasil pembuatan dan hasil pengujian penjejak cahaya matahari untuk modul surya.

##### BAB V PENUTUP

Bab ini berisi mengenai kesimpulan dan saran.

##### DAFTAR PUSTAKA