

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan manusia saat ini akan sumber energi listrik semakin tinggi. Hal ini disebabkan oleh semakin pesatnya pertumbuhan penduduk, semakin majunya penerapan teknologi di perindustrian dan semakin pesatnya perkembangan teknologi di dunia. Peningkatan kebutuhan energi ini mengakibatkan semakin berkurangnya ketersediaan sumber daya alam yang ada, sehingga manusia dituntut untuk mencari sumber – sumber energi lain yang sedapat mungkin energi tersebut dapat diperbaharui. Seiring dengan perkembangan ilmu, teknologi dan industri, energi surya merupakan modal dasar yang kuat untuk dikembangkan sebagai sumber energi terbarukan demi mencapai ketahanan energi di masa yang akan datang. Salah satu energi yang paling diperlukan oleh manusia, khususnya di Indonesia adalah energi listrik. Penyediaan energi listrik di Indonesia masih tergolong rendah. Data DESDM (Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral) baru sekitar 66% masyarakat Indonesia menikmati energi listrik. Fakta yang terjadi saat ini bahwa Indonesia mengalami keadaan dimana pasokan listrik tidak dapat memenuhi kebutuhan masyarakat sebagai konsumen. Energi listrik masih terpusat di kota-kota besar, bahkan di Sulawesi Utara sendiri belakangan ini krisis listrik begitu terasa dengan seringnya dilakukan pemadaman aliran listrik dari PLN [1]. Beberapa alternatif utama sumber energi listrik yang tersedia saat ini antara lain memanfaatkan energi air yang dapat dimanfaatkan untuk memutar turbin, energi angin yang kekuatannya dapat membangkitkan listrik, dan energi matahari yang dihasilkan dengan penggunaan sel surya yang mengubah sinar matahari menjadi energi listrik melalui efek fotovoltaik yang berbasis pada energi surya [2]. Energi matahari telah dimanfaatkan di banyak belahan dunia dan jika dieksploitasi dengan tepat, energi ini berpotensi mampu menyediakan kebutuhan konsumsi energi dunia saat ini dalam waktu yang lebih lama. Matahari dapat digunakan secara langsung untuk memproduksi listrik. Untuk mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik memerlukan sel

surya yang merupakan bahan semikonduktor dengan menggunakan efek fotovoltaik [3]. Menurut data Green Peace Indonesia sumber energi alternatif ini cukup baik. Berdasarkan proyeksi dari tingkat arus hanya 354 MW, pada tahun 2015 kapasitas total pemasangan pembangkit tenaga panas matahari akan melampaui 5000 MW. Pada tahun 2020, tambahan kapasitas akan naik pada tingkat sampai 4500 MW setiap tahunnya, dan total pemasangan kapasitas tenaga panas matahari di seluruh dunia dapat mencapai hampir 30.000 MW, cukup untuk memberikan daya bagi 30 juta rumah (Anonim, 2010) [4].

Sumber energi terbesar dan sifatnya kontinu adalah energi surya, khususnya energi elektromagnetik yang dipancarkan oleh matahari. Energi surya merupakan energi yang sangat luar biasa karena tidak bersifat polutif. Energi surya yang diterima dalam satu hari (solar insolation dan solar irradiation) dapat bervariasi mulai dari 0.55 kWh/m²(2MJ/m²) pada daerah dingin sampai 5.55 kWh/m²(20MJ/m²) pada daerah tropis. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terjadi peningkatan efisiensi panel surya hingga 50% dengan menggunakan metode solar tracker. Matahari merupakan energi yang terbarukan dan ketersediaannya melimpah, meskipun demikian dalam pemanfaatannya banyak hal yang perlu dipertimbangkan diantaranya: cuaca, temperatur, kelembaban, posisi dari sel surya serta debu. Debu mengakibatkan pengotoran pada sel surya yang akan mengurangi kemampuan dalam menerima cahaya matahari sehingga efisiensi dari konversi energi semakin menurun [5].

Solarcell dapat menghantarkan daya maksimalnya jika posisi *solarcell* tegak lurus dengan arah datangnya sinar matahari. Sehingga untuk mengoptimalkan daya yang dihasilkan oleh *solarcell*, maka perlu dirancang alat yang memosisikan agar *solarcell* selalu berada pada posisi tegak lurus terhadap arah datangnya sinar matahari. Pergerakan tahunan matahari juga mempengaruhi terhadap posisi datangnya sinar menuju *solarcell*. Untuk mengatasi pergerakan matahari tahunan ini, maka perlu dirancang menggunakan dua motor penggerak posisi *solarcell* agar *solarcell* dapat selalu berada pada posisi tegak lurus terhadap arah datangnya sinar matahari. Satu motor berfungsi untuk menggerakkan matahari dari terbit sampai tenggelam, dan satu motor lagi untuk memosisikan *solarcell* selalu berada pada jalur pergeseran matahari setiap tahunnya [6].

Menanggapi permasalahan yang ada maka dibuat sebuah alat *solar tracker* berbasis mikrokontroler arduino uno. Sebagai bentuk pengembangan teknologi dalam rangka konserfasi energi memanfaatkan energi matahari. *Solar tracker* dibuat untuk diterapkan lebih lanjut pada sebuah piranti sel surya sebagai alat pengumpul energi matahari. Prinsip kendali ini adalah menjejak pergerakan sinar matahari dari pagi sampai sore hari agar jumlah sinar yang diperoleh maksimal. Energi matahari dipilih sebagai sumber energi alternatif karena sangat mudah didapatkan, melimpah, tidak memiliki dampak buruk terhadap lingkungan dan yang paling utama adalah gratis.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan di bahas pada skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang tracker untuk pembangkit listrik tenaga surya 100 Watt berbasis mikrokontroler arduino uno.
2. Bagaimana membuat sistem tracker untuk pembangkit listrik tenaga surya 100 Watt agar dapat bergerak mengikuti sinar matahari.

1.3 Tujuan

Tujuan dari skripsi ini adalah :

1. Membuat rancang bangun *tracker* untuk pembangkit listrik tenaga surya 100 Watt berbasis mikrokontroler arduino uno.
2. Membuat sistem *tracker* untuk pembangkit listrik tenaga surya 100 Watt berbasis mikrokontroler arduino uno.
3. Memaksimalkan *solarcell* untuk mendapatkan energi sinar matahari.

1.4 Batasan Masalah

Permasalahan pada Skripsi ini akan dibatasi sebagai berikut:

1. Daya maksimal sel surya 100 Watt.
2. Sumber tegangan menggunakan baterai 12 Volt 3,5 Ah.
3. Hasil tegangan keluaran hanya berupa analisa dan pengukuran tegangan.
4. Rangkain penggerak menggunakan motor DC.
5. Sistem pengisian aki menggunakan regulator tegangan.

6. Ic pemroses menggunakan mikrokontroler arduino uno.
7. Display tegangan output solar cell menggunakan LCD 2 x 16.

1.5 Metode Penelitian

1. Studi literatur
Proses pembelajaran teori-teori dan referensi berupa artikel serta jurnal-jurnal untuk mendukung dalam penyusunan skripsi ini.
2. Perancangan alat
Melakukan perancangan desain rangkaian mekanik *tracker* untuk pembangkit listrik tenaga surya 100 Watt berbasis mikrokontroler arduino uno.
3. Pengaplikasian alat
Tahap pengaplikasian pada tracker pembangkit listrik tenaga surya.
4. Pengujian alat
Untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari fungsi alat yang sudah dibuat dilakukan pengujian sistem alat secara keseluruhan.
5. Analisa dan penarikan kesimpulan
Melakukan analisa dari data yang diperoleh dari hasil keluaran pembangkit listrik tenaga sel surya melalui pengujian alat sehingga dapat dibuat kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan skripsi ini disusun menjadi beberapa bab dan diuraikan dengan pembahasan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Membahas tentang dasar teori yang sesuai dan dibutuhkan untuk melakukan suatu perencanaan.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Membahas tentang observasi yang dilakukan dengan mengambil data secara langsung di lapangan.

BAB IV : HASIL DAN ANALISIS

Membahas tentang dasar teori yang sesuai dan dibutuhkan untuk melakukan suatu perencanaan.

BAB V : KESIMPUNAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan yang diperoleh dari perancangan dan analisis yang dilakukan serta saran-saran untuk pengembangan alat lebih lanjut.

[Halaman Ini Sengaja Dikosongkan]