

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Konsumsi listrik Indonesia setiap tahun mengalami peningkatan sejalan dengan peningkatan pertumbuhan ekonomi dan pembangunan nasional. Dari total kebutuhan tersebut, hanya 32.000 MW atau sekitar 57% dari total kebutuhan yang akan dibangun oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN) (Kompas.com, 2011). Dalam mengatasi isu ketidak seimbangan kebutuhan dan ketersediaan energi listrik, pemanfaatan potensi sumber daya alam dalam menjadi opsi untuk memenuhi kebutuhan listrik. Salah satu potensi alam yang dapat dimanfaatkan di wilayah tropis adalah sumber energi matahari.

Upaya mencari sumber energi alternatif yang berperan sebagai pengganti bahan bakar fosil masih terus dilakukan. Maka dari itu, energi yang dapat diperbaharui atau energi listrik terbarukan menjadi alternatif untuk mendukung atau mempertahankan kebutuhan energi listrik masyarakat Indonesia. Kebutuhan akan energi alternatif terbarukan ini akan terus meningkat seiring dengan adanya kebutuhan energi listrik yang semakin meningkat. Selain itu, energi terbarukan ini merupakan energi yang bersumber dari alam sebagai sumber pembangkit utamanya sehingga sangat ramah lingkungan dan tidak menyebabkan kerusakan alam maupun menghasilkan polusi.

Pemanfaatan energi cahaya matahari merupakan salah satu bentuk energi terbarukan yang dapat menghasilkan energi listrik. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan cahaya matahari sebagai sumber energi pembangkitnya yaitu dengan menggunakan panel surya sebagai pengkonversi radiasi matahari menjadi energi listrik. Indonesia yang merupakan negara tropis memiliki intensitas radiasi matahari yang cukup tinggi sehingga mampu membangkitkan energi listrik yang bersumber dari radiasi matahari. Intensitas cahaya matahari dipengaruhi oleh gerak semu harian matahari akibat terjadinya rotasi bumi dan dipengaruhi pula oleh gerak semu tahunan

matahari akibat terjadinya revolusi bumi yang mengakibatkan matahari bergerak dari timur ke barat setiap harinya dan bergerak dari garis khatulistiwa antara $23,5^\circ$ Lintang Utara dan $23,5^\circ$ Lintang Selatan setiap tahunnya.

Matahari merupakan sumber energi listrik yang diharapkan dapat menjadi solusi untuk permasalahan kebutuhan energi di masa depan. Penggunaan panel surya sebagai solusi alternatif dalam mengatasi kebutuhan listrik memiliki potensi tinggi untuk dapat diaplikasikan utamanya pada sektor bangunan di Indonesia. Menurut Septiadi, dkk pada tahun 2009 bahwa beberapa wilayah di Indonesia memiliki kondisi alam yang relatif sulit dijangkau oleh jaringan listrik terpusat sehingga hal tersebut menyebabkan pilihan terhadap energi listrik tenaga surya merupakan suatu keharusan. Namun, pada realitanya, pembangkit listrik tenaga surya sulit berkembang di Indonesia. Menurut Archanda Tahar pada tahun 2018 sulitnya perkembangan pembangkit listrik tenaga surya di Indonesia dikarenakan hasil keluaran dari sel surya yang kurang optimal, salah satu penyebabnya adalah Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Indonesia masih menggunakan sistem manual dalam pengoperasiannya.

Sel surya akan menghasilkan daya maksimal ketika posisinya saling tegak lurus dengan arah datangnya cahaya matahari (Karmon Sigalingging, 1994). Maka dari itu, salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan energi yang dihasilkan oleh panel surya yaitu dengan menambahkan pelacak posisi matahari atau *solar tracking*. *Solar tracking* adalah alat penggerak panel surya yang dibuat secara otomatis dan bergerak pada sudut 0° - 180° dan sebaliknya. Dimana kerja penggerak tersebut dilakukan oleh motor. Namun, sampai saat ini solar tracking masih belum digunakan secara masif, karena solar tracking membutuhkan energi untuk menggerakkan motor penggerak sepanjang hari, dikhawatirkan justru akan menghabiskan energi listrik yang dihasilkan modul surya.

Berdasarkan latar belakang di atas dibuatlah alat “Rancang Bangun *Solar Tracking System Dual Axis* Guna Meningkatkan Energi Panel Surya Berbasis *Real Time Clock (RTC) Arduino*” yang dilengkapi dengan rangkaian penghitung konsumsi energi sistem *solar tracking* untuk mengetahui berapa besar energi yang

digunakan dalam menjalankan sistem *solar tracking* tersebut sehingga mampu menghasilkan persentase kenaikan daya yang lebih akurat. Sistem *solar tracking* dengan penggerak yang digunakan adalah motor servo 2 buah untuk dua sumbu dan penjejak matahari berdasarkan waktu dari data *Real Time Clock (RTC)* yang tidak terpengaruh cuaca mendung. Penelitian ini dibuat bertujuan untuk mengetahui seberapa besar presentasi kenaikan energi yang dihasilkan panel surya dengan menggunakan sistem *tracking dual axis*.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat dijabarkan beberapa masalah yang dapat diidentifikasi, yaitu:

1. Ketersediaan energi fosil di Indonesia yang semakin berkurang.
2. Penggunaan panel surya dengan posisi yang diam tidak mampu menghasilkan *output* energi yang maksimal.
3. Kurang optimalnya *output* energi panel surya saat berada pada posisi tidak tegak lurus terhadap arah datangnya cahaya matahari.
4. Memposisikan panel surya tegak lurus dengan arah datangnya cahaya matahari
5. Konsumsi energi untuk menjalankan rangkaian sistem *tracking*
6. Kenaikan energi panel surya yang mampu dihasilkan dengan menggunakan sistem *tracking*

1.3 Pembatasan Masalah

Dalam pembuatan tugas akhir ini penulis membatasi ruang lingkup permasalahan dengan tujuan agar dapat mencapai sasaran yang diinginkan. Adapun beberapa batasan masalahnya, antara lain sebagai berikut:

1. Menggunakan *solar tracking system* jenis *dual axis*.
2. Menggunakan *Real Time Clock (RTC)* sebagai input pewaktuan nyata pergerakan matahari.
3. Menggunakan Wattmeter DC sebagai alat ukur konsumsi energi sistem *tracking*.

1.4 Perumusan Masalah

Dengan adanya masalah-masalah tersebut di atas maka didapatkan perumusan masalah dalam penelitian yaitu “Bagaimana pengaruh peningkatan energi panel surya dengan menggunakan *solar tracking system* berbasis *Real Time Clock (RTC)*?”

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk membuat alat *Solar Tracking System Dual Axis* berbasis *Real Time Clock (RTC)* sehingga panel surya dapat bergerak mengikuti pergerakan matahari.
2. Untuk mengetahui pengaruh peningkatan energi panel surya dengan menggunakan *solar tracking system dual axis*

1.6 Kegunaan Hasil Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat baik dari segi teoritis maupun dari segi praktis, yaitu:

1. Kegunaan Teoritis:
 - a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya studi konversi energi dan mikrokontroler
 - b. Menjadi sumber referensi untuk penelitian dan pengembangan selanjutnya
2. Kegunaan Praktis:

Dari segi praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai masukan bagi pengembangan keilmuan khususnya dalam pengembangan energi matahari sebagai alternatif energi terbarukan.