

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Terjadinya kekurangan ketersediaan sumber energi yang tak bisa diperbarui seperti fosil merupakan penyebab dari krisis energi di dunia. Saat ini sebagian besar energi listrik untuk pemenuhan kebutuhan konsumen yang di pasok oleh rata rata pembangkit listrik nasional masih di suplai dengan energi berbahan fosil sehingga pasokan listrik di Indonesia dalam jangka panjang akan menuju ambang kritis akibat dari fenomena tersebut.

Rasio elektrifikasi yang dimiliki Negara Indonesia pada tahun 2012 adalah sebesar 75,83%. Kemudian sasaran peningkatan energi baru terbarukan (EBT) pada tahun 2025 menjadi 5% sesuai yang diberikan oleh Blue Print Pengelolaan Energi Nasional 2005-2025. Memberikan prioritas dengan memanfaatkan energi baru terbarukan (EBT) dengan optimal dan tetap mempertimbangkan beberapa aspek penting seperti teknis, ekonomis, dan keselamatan kesehatan lingkungan merupakan sebuah langkah yang perlu diambil oleh pihak terkait untuk mencapai diversifikasi energi terbarukan pada pembangkit listrik sehingga krisis energi listrik di Indonesia diharapkan dapat teratasi (Suhartanto, 2014).

Usaha penyediaan energi listrik yang mencukupi merupakan salah satu dampak dari bertumbuhnya perkonomian dan kebutuhan permintaan mengenai energi listrik yang terus meningkat. Sektor pembangkitan, transmisi, dan distribusi merupakan sebuah usaha dalam penyediaan tenaga listrik. Memiliki sistem tenaga listrik yang andal, aman, kontinyu dengan tidak lupa memperhatikan aspek ramah lingkungan dalam menyediakan suplai tenaga listrik yang bermutu dan berkelanjutan dengan memperhatikan keselamatan ketenagalistrikan sangat diperlukan (Pradiyo et al., 2015). Mempertimbangkan masalah tersebut, energi matahari dapat dipilih sebagai salah satu referensi alternatif untuk menggantikan energi berbahan fosil

Energi matahari memiliki beberapa aspek yang dibutuhkan seperti aman, efektif, kontinyu dan bebas polusi. Memanfaatkan energi cahaya matahari untuk di konversi menjadi energi listrik merupakan solusi alternatif yang ramah lingkungan. Salah satu bentuk dari upaya pemanfaatan tersebut menjadikan Indonesia membangun PLTS terapung terbesar dalam negeri yang berlokasi di Waduk Cirata (Marupa et al., 2022). Peletakan sudut panel surya terhadap arah dari cahaya matahari akan mempengaruhi hasil pembangkitan listrik tersebut. Semakin tegak lurus posisi panel dengan cahaya matahari maka intensitas pembangkitan energi listrik juga akan semakin optimal. Sebagian besar PLTS milik pemerintah, industri maupun skala kecil seperti perumahan memasang panel surya tersebut secara permanen. Hal itu mengakibatkan pembangkitan energi listrik kurang optimal karena pada jam tertentu posisi panel tidak menghadap tegak lurus terhadap arah cahaya matahari.

Selain itu, Allah SWT juga telah berfirman dalam Q.S Ar-Rahman ayat 5 yang berlafadz “*Asy-syamsu wal-qamaru bi husbaan*”. Apabila dibedah menurut artinya yaitu *asy-syamsu* memiliki arti matahari, *al-qamar* memiliki arti bulan, dan *husbaan* dalam konteks ini menurut kitab *Mafatih al-Ghayb* yang di tulis oleh Fakhrudin al-Razi dapat memiliki arti dua makna yang pertama perhitungan (*hisab*) juga ilmu astronomi (ilmu *falaq*). Sehingga berdasarkan kandungan dari Al-Qur’an tersebut dapat disimpulkan bahwa memang orbit bumi terhadap matahari dapat dihitung dengan ilmu manusia yang telah berkembang saat ini.

Oleh karena itu, perlu adanya sebuah alat yang mampu melacak/melakukan *tracking* terhadap cahaya matahari sehingga pembangkitan energi listrik dapat optimal. Tugas akhir ini menawarkan sebuah *solar tracker* yang mampu melakukan pelacakan terhadap posisi cahaya matahari tanpa menggunakan sensor. *Solar tracker* dalam tugas akhir ini menggunakan pengendali utama yaitu arduino yang telah di program untuk mampu melakukan *tracking* dengan menghitung derajat pergerakan matahari setiap setengah jam sekali. Kecepatan gerak lengan aktuator yang telah dikalkulasi mampu memosisikan panel surya secara presisi

terhadap arah datangnya cahaya matahari sehingga pembangkitan energi listrik diharapkan dapat lebih optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berpedoman dengan latar belakang masalah, maka fokus pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana hasil keluaran tegangan (*open circuit-close circuit*) dan arus yang dihasilkan oleh panel surya dengan *solar tracker*?
2. Bagaimana perbandingan jumlah daya yang mampu diproduksi panel surya dengan menggunakan *solar tracker* dan panel surya *rooftop*?
3. Bagaimana efisiensi daya panel surya dengan menggunakan *solar tracker*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini bertujuan agar tidak terjadi perluasan pembahasan permasalahan. Beberapa hal yang membatasi penelitian ini yaitu:

1. Merancang sistem *tracking* pergerakan matahari berdasarkan sudut terhadap panel surya.
2. Data yang diambil dari penelitian ini merupakan hasil dari pengamatan.
3. Jenis panel surya yang digunakan adalah *polycrystallin* kapasitas 100WP.
4. Penelitian ini tidak membahas daya yang dibutuhkan rangkaian unit *solar tracker*.
5. *Solar tracker* yang dibuat tidak menggunakan modul GPS untuk menekan biaya

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian tugas akhir ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Melakukan analisis tegangan dan arus yang di hasilkan oleh panel surya dengan *solar tracker*.
2. Melakukan perbandingan jumlah daya yang mampu diproduksi panel surya dengan *solar tracker*.
3. Melakukan perhitungan efisiensi daya penggunaan *solar tracker* terhadap panel surya yang dipasang secara permanen.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu:

1. Memaksimalkan jumlah produksi daya yang dihasilkan panel surya.
2. Menemukan perhitungan sudut yang tepat antara posisi matahari dengan posisi panel surya.
3. Mengetahui sistem yang dirancang dapat bekerja secara optimal.

1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian tugas akhir yang dilakukan memiliki penataan penulisan yaitu:

1. BAB I : PENDAHULUAN

Bagian tersebut mencantumkan latar belakang dari permasalahan, rumusan masalah, batasan permasalahan, tujuan dari penelitian, manfaat dari penelitian, serta sistematika penulisan.

2. BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bagian tersebut memuat tentang informasi sintesis guna mendukung penelitian yang digunakan sebagai rujukan

3. BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bagian tersebut memuat mengenai proses dan metode/sistem yang diaplikasikan pada penelitian/riset tugas akhir ini.

4. BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian tersebut memuat pembahasan terhadap hasil analisis dari pengujian penelitian.

5. BAB V : PENUTUP

Bagian tersebut memuat konklusi/kesimpulan dari alat yang sudah dibuat dan saran/masukan untuk pengembangan alat supaya lebih maksimal.