

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Seiring dengan perkembangan zaman maka kebutuhan energi semakin meningkat, salah satunya di Indonesia. Indonesia merupakan negara berkembang dengan pemanfaatan EBT (Energi Baru dan Terbarukan) yang masih kurang, sebesar 9,15% dari potensi yang ada. Kondisi iklim tropis di Indonesia menyebabkan intensitas cahaya matahari yang berlimpah dan dapat dimanfaatkan untuk membangkitkan EBT jenis energi surya menjadi energi listrik. Indonesia memiliki intensitas radiasi cahaya matahari rata-rata sekitar 4,8 kWh/m²/hari [1].

Dalam pemanfaatan energi surya menjadi energi listrik komponen utama yang dibutuhkan adalah panel surya. Panel surya dapat memperoleh energi surya secara bebas, bersih, dan ekonomis serta dapat mengkonversi cahaya matahari menjadi energi listrik secara langsung. Namun, pemanfaatan energi surya menjadi energi listrik menggunakan panel surya juga mempunyai permasalahan, antara lain perubahan cuaca yang menyebabkan intensitas cahaya matahari menjadi tidak menentu sehingga cahaya yang diserap panel surya tidak maksimal. Keterbatasan waktu matahari terbit hingga terbenam juga menjadi permasalahan dalam pemanfaatan energi surya menjadi energi listrik [2]. Panel surya dapat bekerja secara optimal ketika posisi cahaya matahari berada tepat tegak lurus terhadap panel. Untuk itu dibutuhkan sistem yang dapat menyesuaikan posisi cahaya matahari yaitu *solar tracker*.

Sistem *solar tracker* adalah sistem yang dapat mengarahkan panel surya ke arah matahari. Berdasarkan pengendaliannya, *solar tracker* terbagi menjadi dua macam yaitu: *active*, dan *passive* [1]. Pada *solar tracker active*, sistem menggunakan sensor cahaya untuk menentukan posisi sel surya. Pada sistem penggerak *passive*, sistem tidak menggunakan sensor cahaya melainkan perhitungan posisi matahari untuk menggerakkan sel surya sesuai posisi matahari. sehingga sistem dapat bekerja ketika kondisi matahari sedang tidak cerah [1].

Berdasarkan sistem mekaniknya, *Solar tracker* terbagi dua jenis, yaitu *single axis* dan *dual axis* [3]. Pada sistem *single axis* sudut yang dikendalikan hanya salah satu dari sudut *roll* dan sudut *pitch*, sedangkan pada *dual axis* sudut yang dikendalikan adalah keduanya. Oleh karena itu, sistem *dual axis* dapat mengikuti pergerakan matahari lebih baik daripada *single axis* sehingga panel dapat menyerap cahaya lebih maksimal dan menghasilkan keluaran daya yang lebih besar. Namun, pada sistem *dual axis* dibutuhkan dua aktuator untuk mengendalikan sel

surya pada sudut *roll* dan sudut *pitch* sehingga membutuhkan energi listrik lebih banyak daripada *single axis* yang hanya butuh satu aktuator untuk dikendalikan pada satu sudut saja. *Solar tracker single axis* dapat dikendalikan dengan menggunakan metode kendali logika *fuzzy*.

Metode kendali logika *fuzzy* adalah suatu sistem kendali yang berbasis pada pengetahuan manusia [1]. Pada sistem ini selisih sudut *input* dan *output* menghasilkan nilai *error*. Nilai *error* digunakan sebagai *input* fuzzifikasi. Kemudian dengan penerapan aturan *fuzzy* dan proses inferensi *fuzzy* akan menghasilkan keluaran berupa nilai PWM untuk mengendalikan aktuator. Kendali logika *fuzzy* diharapkan dapat mempercepat *rise time*, *settling time*, serta mengurangi nilai *overshoot* dan *error steady state* pada respon sistem kendali. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dikembangkan kendali posisi sudut panel surya *single axis* berbasis logika *fuzzy*.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara merancang *solar tracker single axis* menggunakan kendali posisi sudut berbasis logika *fuzzy*?
2. Bagaimana peningkatan keluaran daya panel surya dengan sistem *solar tracker single axis* dibandingkan dengan panel surya *fixed system*?

Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah yang terbentuk, terdapat tujuan dalam perancangan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Merancang *solar tracker single axis* menggunakan kendali posisi sudut berbasis logika *fuzzy*.
2. Menilai persentase peningkatan keluaran daya panel surya dengan sistem *solar tracker single axis* dibandingkan dengan panel surya *fixed system*.

Manfaat dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan keluaran daya yang dihasilkan panel surya.

Batasan Masalah

Agar pembahasan lebih terfokus dan tidak menyimpang dari tujuan pembahasan maka perlu adanya pembatasan masalah. Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Sel surya bergerak pada satu sumbu kebebasan (*single axis*).
2. Batas gerak sudut zenit sel surya antara -90° (timur) sampai dengan 90° (barat).
3. Waktu pengujian dilakukan dari pukul 09:00 WIB sampai pukul 15:00 WIB berlokasi di Kota Bandung.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur.

Pada tahap ini akan dilakukan pencarian dan pengumpulan informasi yang berkaitan dengan tugas akhir ini. Informasi yang akan didapatkan berasal dari internet, jurnal-jurnal, dan buku referensi yang berhubungan dengan tugas akhir ini.

2. Konsultasi dan Diskusi.

Melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing dan juga berdiskusi dengan orang-orang yang mengerti mengenai keilmuan sebagai penyusun Tugas Akhir ini agar mendapatkan masukan-masukan yang dapat dijadikan pertimbangan dalam tugas akhir ini.

3. Perancangan.

Pada tahap ini merupakan perancangan alat dari berbagai komponen yang digunakan hingga siap untuk diuji.

4. Pengujian.

Pada tahap ini merupakan pengujian akhir pada alat. Hasil yang diharapkan pada tahapan ini adalah yang dibuat dapat berfungsi sesuai dengan perancangan.

5. Penyusunan Laporan.

Tahap akhir dari penyusunan tugas akhir ini adalah penyusunan laporan dan dokumentasi dari seluruh tahap yang sebelumnya telah dilakukan.