

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini kebutuhan energi yang tidak dapat dilakukan *recycle* seperti minyak bumi, batubara dan gas alam sebagai sumber kebutuhan energi bagi industri dan kebutuhan masyarakat cukup signifikan. Pada tahun 2015, energi fosil menghasilkan 93,7 % dari total kebutuhan energi (1.357 juta barel setara minyak). Sisanya, 6,2 % dari EBT. Berdasarkan jumlah persentase energi fosil yang ditunjukkan, minyak menyumbang 43%, gas alam 22%, dan batubara 28,7 % (Tezar Dano Lorobezy, 2023).

Meningkatnya kebutuhan dan berkembangnya teknologi di Indonesia saat ini menjadi dasar energi listrik sangat meningkat pesat. PT. PLN (Persero) dan Tim BPPT Energi mencatat bahwa listrik di Indonesia selama periode 2003 – 2020 akan mengalami kenaikan kebutuhan sebesar 6,5% setiap tahunnya. Dari data tersebut, penggunaan panel surya sebagai sumber alternatif terbarukan energi listrik saat ini sangat terbatas (Junaedi Adi Prasetyo & Rakhmania, 2022).

Meningkatnya kebutuhan terhadap sumber energi di Indonesia sangat rentan menimbulkan kontra. Energi matahari sangat berpotensi untuk pemanfaatan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Teknologi ini memanfaatkan energi sinar matahari dengan cara mengkonversikan energi sinar matahari menjadi arus listrik dengan piranti semikonduktor yang disebut sel surya. (Tezar Dano Lorobezy, 2023).

Ada beberapa faktor yang menjadi dasar bagi masyarakat di Indonesia tidak mengimplementasikan tenaga surya sebagai sumber energi listrik terbarukan, penyebabnya yaitu sulitnya proses instalasi panel surya dan tingkat efisiensi panel surya yang rendah dikarenakan posisi panel surya umumnya menghadap satu arah dan

sedikit miring atau miring. Dapat diketahui bahwa tingkat efisiensi panel surya saat ini saja mencapai kisaran sekitar 5-16% dari total energi surya yang dapat diubah menjadi energi listrik. Untuk mencapai level terbaik dari efisiensi (sekitar 16%) membutuhkan panel surya berkualitas (Junaedi Adi Prasetyo & Rakhmania, 2022).

Ketika Bumi berputar, radiasi matahari yang mencapai kolektor tidak bisa konstan ke segala arah sepanjang hari. Oleh karena itu, melacak energi matahari di setiap arah akan meningkatkan efisiensi sistem. Memang, pelacak surya adalah sebuah panel surya otomatis, yang membantu mendapatkan radiasi maksimal sepanjang hari (Salem Alaraby Ali Shufat & Hancerlioğulları, 2019). Ide pelacakan ini juga disebut sebagai sistem pelacakan surya. Secara umum, pendekatan pelacakan, jumlah sumbu gerak, keberadaan dan fungsi sistem elektronik, serta keberadaan umpan balik semuanya dapat dipecah menjadi beberapa komponen sistem pelacakan posisi matahari (ASNIL, HUSNAINI, & ASTRID, 2022).

Literatur menunjukkan banyak penelitian mengenai penggunaan sistem pelacakan matahari yang mampu mengikuti lintasan matahari sepanjang hari dan sepanjang tahun. Sistem *tracking* energi surya merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi panel surya dengan mengontrol sudut orientasi azimuth dan altitude (Marcos A. Ponce-Jara, Reyes-Mero, & Rus-Casas, 2022). Sistem *tracking* ini terbagi menjadi 2 jenis, yaitu *single-axis tracking* dan *dual-axis tracking*. PLTS dengan *dual-axis tracking* memiliki kebebasan lebih dalam proses pelacakan. Sudut yang dapat dilacak pada sistem ini adalah sudut azimuth dan altitude, sedangkan *single-axis tracking* hanya salah satunya saja (Muhammad Ridho Dewanto, 2022).

Oleh karena itu, ide untuk membuat Perancangan Alat Optimasi Daya Panel Surya *Dual axis* yang mampu mengikuti pergerakan sinar matahari untuk menghasilkan energi yang lebih optimal untuk mengatasi peningkatan Listrik.

1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian ini terdapat beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mendesain dan memprogram *dual-axis Solar Tracker*?
2. Bagaimana tingkat efisiensi yang dihasilkan antara panel surya model *dual-axis Solar Tracker* dengan panel surya *Fixed*?
3. Bagaimana mengimplementasikan *Fuzzy Logic Sugeno* pada *dual-axis Solar Tracker*?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari perancangan alat ini sebagai berikut, yaitu:

1. Membuat program panel surya *dual-axis Solar Tracker*
2. Melakukan perbandingan untuk mengetahui tingkat efisiensi yang dihasilkan antara panel surya model *dual-axis Solar Tracker* dengan panel surya *Fixed*.
3. Mengimplementasikan *Fuzzy Logic Sugeno* pada *dual-axis Solar Tracker*.

1.4 Batasan Masalah

Untuk memudahkan pemahaman tentang perancangan ini diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem implementasi panel surya dilakukan dengan menerapkan tipe PLTS off grid (*standalone*).
2. Sistem *Solar tracking* dilakukan dengan menggunakan metode *Fuzzy sugeno*.
3. Panel surya yang digunakan pada penelitian ini menggunakan jenis monokristalin 20WP.
4. Panel surya berputar secara horizontal dan vertikal mengikuti sumber cahaya matahari.
5. Pengujian dan pengambilan data dilakukan pagi, siang dan sore hari dari pukul 07.00 s.d. 17.00 dengan interval tiap satu jam.
6. Monitoring dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Blynk*.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika dalam penulisan Tugas Akhir ini, terdiri dari lima bab dan masing-masing meliputi beberapa sub bab, yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan acuan penelitian sebelumnya dan dasar-dasar teori pendukung untuk menjadi acuan dalam penelitian ini.

BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM

Perancangan alat, pembuatan sistem, diagram blok, dan diagram aliran adalah semua topik yang dibahas dalam bab ini. Mulai dengan tahap mekanikal dan elektrikal. Tahap mekanikal membahas desain, sedangkan tahap elektrikal membahas wiring hardware.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai analisa prinsip kerja sistem dan pengujian alat yang telah dirancang dalam penelitian yang telah dirancang.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan kesimpulan dari semua diskusi utama yang telah dibahas, serta rekomendasi yang digunakan sebagai referensi untuk penelitian lanjutan.

MERCU BUANA