

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi matahari atau *solar energy* merupakan salah satu energi terbarukan yang memiliki potensi yang bisa dikembangkan dan dapat digunakan berkepanjangan. Baru-baru ini, energi matahari telah muncul sebagai sumber energi terbarukan yang paling menarik karena untuk kelimpahan, keserbagunaan, dan kemudahan penerapannya pada lingkungan berdampak minimal dalam hal penggunaan lahan[1]. Energi Baru Terbarukan (EBT) ini nantinya mampu mengatasi permasalahan jangka panjang dari penggunaan listrik konvensional, yang menggunakan bahan bakar seperti minyak bumi, batu bara dan gas. Sumber daya yang digunakan ini pun sudah mulai minim dan penggunaannya mengakibatkan pencemaran lingkungan dengan skala global.

Wilayah Indonesia yang terletak pada garis khatulistiwa ini membuat negara kita mendapatkan cahaya matahari sepanjang tahun. Tiap hari matahari memancarkan energi dalam jumlah besar ke permukaan bumi, contohnya bumi menerima energi sebesar 172000 TWh tiap jam dari matahari. Inilah yang membuat adanya potensi besar untuk pembangkit listrik bersumber dari energi matahari. Teknologi yang dapat dimanfaatkan dari energi ini adalah teknologi *photovoltaik*, yaitu mengkonversikan energi surya menjadi energi listrik melalui semikonduktor yang biasa disebut dengan solar panel.

Dalam melakukan penyerapan cahaya matahari pada panel surya terdapat cara agar penyerapan cahaya matahari maksimal, maka perlu adanya suatu metode agar panel surya mampu mengikuti jalur cahaya matahari secara otomatis.

Operasi *tracking* dapat digambarkan sebagai berikut, sistem *open loop* akan melakukan perhitungan posisi matahari terlepas dari kondisi mendung dan akan memosisikan solar panel berdasarkan nilai yang dihitung. Sedangkan sistem *closed loop* akan menentukan wilayah terbaik menurut posisi matahari, tetapi

lokasi titik kinerja maksimum untuk energi matahari akan didasarkan pada perbedaan antara data sensor.

Pada cuaca langit cerah, komponen pancaran sinar matahari menyumbang lebih dari 85% dari total radiasi dan 15% sisanya menyebar. Namun, pada hari berawan, hampir semua pancaran radiasi matahari menyebar dan melakukan *tracking* matahari mungkin tidak layak untuk memaksimalkan penangkapan energi, karena energi yang dihabiskan untuk menemukan posisi matahari[2].

Oleh karena itu, dalam tugas akhir ini yaitu merancang sistem *hybrid loop tracking* solar *photovoltaic* dengan mekanik penggerak dua axis berbasis sensor LDR dan GPS, yang dapat memaksimalkan penyerapan cahaya matahari pada panel surya ini secara otomatis. Penulis mengangkat topik ini dengan judul “Rancang Bangun Sistem Kontrol *Loop Dual Mode (Open Loop Dan Closed Loop) Tracker Dual-Axis* Pada Solar Pv (*Photovoltaic*)” sebagai judul yang diajukan sebagai tugas akhir.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat terdapat rumusan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem tracking solar panel berbasis *hybrid loop control* dengan ESP32 sebagai mikrokontroler?
2. Bagaimana cara kerja dari sistem tracking solar panel berbasis *hybrid loop control*?
3. Bagaimana cara sistem monitoring hasil energi PV (*photovoltaic*) dengan alat yang akan dibuat?
4. Bagaimana kinerja efisien dari penggunaan mode kontrol loop dengan mode solar statis?

1.3. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan tugas akhir ini yaitu sebagai berikut:

1. Membuat rancangan alat untuk melakukan sistem tracking solar panel berbasis *hybrid loop control* dengan ESP-32

2. Mendapatkan parameter daya maksimal dengan menggunakan sistem solar tracking untuk metode kontrol *open loop* dan *closed loop*
3. Dapat menganalisa perbedaan hasil parameter output dan kinerja PV dari sistem *tracking* solar panel dengan solar statis

1.4. Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Penulis
Manfaat yang didapat dalam pembuatan tugas akhir ini sebagai sarana menerapkan implementasi ilmu teori dan praktik yang telah diperoleh penulis selama menempuh perkuliahan di Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi, serta menambah dengan merancang sistem kontrol ini dapat membawa pengaruh yang substansial terhadap masalah yang dihadapi.
2. Bagi Masyarakat
Sistem yang dibuat ini nantinya diharapkan mampu membawa menyelesaikan maupun meningkatkan efektivitas dan efisien dalam penggunaan solar panel yang terjadi pada topik tugas akhir yang diangkat.
3. Bagi Pembaca
Penyusunan tugas akhir ini nantinya dapat menginovasi maupun memberi referensi yang bermanfaat terhadap pembaca, sehingga bisa menambah informasi. Selain itu untuk mahasiswa bisa menjadikan ini sebagai bahan referensi tambahan untuk melakukan riset, skripsi, tugas akhir.

1.5. Batasan Masalah

Pembatasan masalah pada Tugas Akhir ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Mikrokontroler yang digunakan ESP32 Espressif
2. Sudut pergerakan kedua linear actuator yang dikendalikan $\pm 20^\circ$
3. Pendeteksi cahaya matahari menggunakan LDR
4. Rangka digerakan oleh linear actuator
5. Model rangka solar tracker berbentuk dual axis non-rotasional
6. Sumber energi berasal dari baterai Aki 12V 5Ah
7. Solar Panel yang mempunyai kapasitas energi 30Wp

1.6 Sistematika Tugas Akhir

Demi terwujudnya penulisan Laporan Tugas Akhir yang baik, maka diperlukan adanya sistematika penulisan yang tersusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang dari penelitian yang akan dilakukan selama tugas akhir berlangsung, perumusan masalah yang akan dituangkan pada penulisan laporan, tujuan dan manfaat dari penyusunan tugas akhir, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan laporan.

BAB II DASAR TEORI

Berisi deskripsi pembahasan terkait teori-teori yang mendukung terealisasinya sistem dari alat yang akan dibuat.

BAB III METODE

Berisi tentang penjelasan dari metode penelitian yang akan diterapkan.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Berisi tentang hasil pengujian dan analisis dari alat yang dibuat.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan yang diambil dari sistem alat yang telah dibuat dan terdapat saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN