

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Konsumsi listrik di Indonesia pada tahun 2021 mengalami kenaikan 3,12% dibandingkan tahun 2020^[1]. Hal ini dikarenakan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, pertumbuhan penduduk sebesar 1,17%^[2] dan pertumbuhan ekonomi sebesar 5,44% (yoy) pada triwulan II 2022^[3].

Kebutuhan energi listrik yang meningkat menyebabkan masalah tersendiri, karena sebagian besar energi listrik dihasilkan oleh pembangkit listrik berbahan bakar fosil sebesar 62.911,9 MW atau 85,32% dari pembangkit listrik seluruh Indonesia pada tahun 2021^[1]. Ketersediaan energi fosil yang semakin berkurang merupakan salah satu penyebab terjadinya krisis energi dunia. Menurut Direktorat Jenderal Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), cadangan minyak bumi di Indonesia akan habis dalam kurun waktu 54 tahun lagi sedangkan gas diperkirakan akan habis 45 tahun lagi dan batu bara 132 tahun terhitung dari tahun 2020^[4].

Energi terbarukan merupakan energi yang dapat diperbaharui dan tidak dapat habis, sehingga dapat menjadi alternatif sebagai pembangkit listrik. Beberapa energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan adalah energi matahari, angin, air, biomassa, panas bumi, gelombang laut, dan energi alternatif lainnya. Menurut Peraturan Presiden No.22 Tahun 2017, potensi energi matahari di Indonesia sangat besar yakni sekitar 4,8 KWh/m² atau setara dengan 112 MW^[4]. Potensi energi sebesar itu belum dapat dikelola dengan baik karena biaya pembuatan dan pemeliharaan yang mahal dan efisiensinya yang rendah. Oleh karena itu dibutuhkan riset mendalam untuk mengoptimalkan pembangkit listrik tenaga surya.

Untuk mengoptimalkan kinerja panel surya terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan salah satunya adalah posisi panel surya. Posisi peletakan panel surya menjadi penentu tingkat energi matahari yang dapat terserap oleh panel surya karena panel surya dapat bekerja dengan baik apabila cahaya matahari dapat menyinari panel surya seluruhnya. Penggunaan *tracking system* matahari bertujuan untuk membuat panel surya mengikuti gerak semu harian maupun gerak semu tahunan matahari sehingga panel surya akan selalu tegak lurus dengan matahari

Fuzzy Logic Control (FLC) merupakan salah satu metode pengendalian sistem yang saat ini banyak digunakan di beberapa disiplin ilmu, khususnya di bidang sistem kendali. Kelebihan dari FLC adalah tidak diperlukannya pemodelan matematis dari sistem yang akan dikendalikan sehingga perancangan panel surya tracking sistem dapat lebih mudah dengan mengandalkan pemodelan logika.^[5]

Permasalahan pada penggunaan panel surya adalah ketika cuaca mendung sehingga menghalangi cahaya matahari untuk menyinari bumi. Perlu adanya terobosan baru untuk menyalasi hal tersebut agar penggunaan panel surya dapat maksimal. Pembuatan *solar tracking* dengan sistem kendali *Fuzzy Logic Control dual axis* dilengkapi dengan RTC sebagai alternatif lain ketika terjadi mendung untuk lebih mengoptimalkan panel surya dalam menghasilkan energi listrik

1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini dalam pembuatan tugas akhir “Implementasi *Fuzzy Logic Control* untuk *tracking system* dalam mengoptimalkan panel surya” adalah sebagai berikut :

1. Membuat panel surya dengan *tracking sistem* untuk mengoptimalkan panel surya dan mengetahui peningkatan daya listrik yang dihasilkan serta dibandingkan dengan panel surya statis.
2. Mengimplementasikan *fuzzy logic control* untuk sistem pengendalian *solar tracking sistem*.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian permasalahan pada latar belakang masalah, maka perumusan masalah adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana *tracking system dual axis* dapat mengoptimalkan kinerja panel surya?
2. Bagaimana daya yang dihasilkan oleh panel surya dengan *tracking system dual axis* lebih optimal dibandingkan dengan panel surya statis?
3. Bagaimana RTC dapat mempengaruhi kinerja panel surya ketika mendung?

1.4 Batasan Masalah

Mengingat keterbatasan waktu dan untuk menghindari topik yang tidak perlu, maka penulis membatasi pembahasan pembuatan alat ini. Adapun permasalahan ini dibatasi pada :

1. Perbandingan pengujian dengan satu panel surya 20 WP tanpa dilengkapi tracking sistem atau panel surya statis disudut 30°
2. Penggunaan *Fuzzy Logic Control* metode *Mamdani* untuk pemrograman *tracking sistem*.
3. Penggunaan RTC sebagai alternatif ketika cuaca mendung.

1.5 Metodologi

Metodologi ini merupakan metode yang menggambarkan informasi dan fakta-fakta dalam situasi ataupun kejadian secara sistematis, faktual, dan akurat. Metodologi memiliki beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Tahapan Studi Pustaka
Studi pustaka dilakukan dengan cara menganalisa, meneliti, dan mempelajari berbagai jurnal ilmiah tentang panel surya dengan *tracking system* dengan dua sumbu dan melakukan studi pustaka tentang *Fuzzy Logic Control*.
2. Tahap Pengembangan Sistem
 1. Perancangan Program
Perancangan program yaitu menentukan aturan logika fuzzy menggunakan matlab untuk memudahkan membuat program *Fuzzy Logic Control* pada Arduino IDE. Serta melakukan perancangan pemrograman terkait penggunaan RTC.
 2. Perancangan Sistem Perangkat Keras (*Hardware*)
Perancangan sistem perangkat keras bertujuan untuk mewujudkan struktur alat. Metode dalam pengembangan sistem perangkat keras adalah sebagai berikut :
 - 1) Mempersiapkan komponen-komponen dasar dari alat *solar tracking system* dengan *fuzzy logic control dual axis* yaitu Arduino Mega, RTC, SD Card, Sensor LDR, Kabel dan Besi untuk struktur alat.
 - 2) Membuat desain alat *solar tracking dual axis* dengan *Solid Work*.
 - 3) Pengecekan dan perakitan komponen sesuai dengan desain yang telah dibuat.

3. Pengujian dan Analisa
Pengujian sistem pada alat yang telah dibuat dan menganalisa hasil dari pengujian alat.
4. Penulisan Laporan
Penulisan laporan tugas akhir dikerjakan dari awal penelitian hingga akhir penelitian untuk memberi penjelasan tentang proses pembuatan alat.

1.6 Sistematik Penulisan

Sistematik penulisan laporan tugas akhir ini dijabarkan dalam beberapa bab sesuai dengan aturan dan ketentuan yang berlaku di Jurusan Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi hal – hal sebagai berikut:

1. Latar Belakang

Berisi argumentasi dan alasan penting yang mendorong dikemukakan judul TA tersebut, dengan merujuk dari berbagai sumber pustaka. Sedapat mungkin didukung dengan data-data atau pandangan pihak lain untuk menguatkan adanya permasalahan.

2. Tujuan dan Manfaat

Menyatakan hal – hal yang ingin dicapai dalam Tugas Akhir tersebut, misalnya untuk membuktikan suatu gejala, konsep atau dugaan, atau membuat suatu model. Manfaat menyatakan efek positif atau kegunaan praktis dari hasil TA yang ditinjau dari berbagai sisi.

3. Rumusan Masalah

Menjabarkan secara jelas permasalahan-permasalahan yang harus diselesaikan dalam mencapai tujuan dalam bahasan TA. Setiap masalah dalam rumusan masalah harus diusahakan jawaban / pemecahannya

4. Batasan Masalah

Menyatakan hal-hal yang dibatasi dalam pengerjaan Tugas Akhir, sehingga pembaca dapat memahami sebatas mana pekerjaan dilakukan

5. Metodologi

Menyatakan pendekatan atau metode atau cara atau langkah-langkah dalam menyelesaikan pekerjaan / mengatasi permasalahan di dalam Tugas Akhir

6. Sistematika Penulisan

Menyatakan bagaimana struktur buku dibuat dan menjelaskan apa isi tiap bagian / bab yang ditulis.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini menjelaskan tentang dasar pemikiran dan teori-teori yang diperoleh dari referensi-referensi yang dipublikasikan secara resmi dari buku-buku, jurnal, makalah, atau tugas akhir sebelumnya yang dibutuhkan dalam penyelesaian masalah. Bentuk informasi non-publikasi seperti catatan kuliah, pendapat lisan, pengalaman atau pendapat pribadi sebaiknya tidak diambil sebagai referensi.

BAB III METODOLOGI PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menjelaskan perencanaan bagian – bagian metode secara detail yang dimulai dari blok diagram, ilustrasi perancangan metode, analisis kebutuhan metode, flowchart, dan perancangan antar muka.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil yang didapat, misal nilai parameter yang sudah diukur atau disimulasikan, dsb. Hasil keluaran tersebut kemudian dianalisa dan diinterpretasikan, sehingga pembaca dapat memahami arti kuantitatif dan kualitatif dari hasil keluaran yang didapat.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi hal – hal sebagai berikut:

1. Kesimpulan

Berisikan rangkuman secara keseluruhan dari pencapaian – pencapaian hasil yang telah dilakukan analisa sehingga didapatkan hasil dari tugas akhir ini. Kesimpulan ini juga berguna untuk pengembangan metode yang lebih baik lagi pada penelitian kedepannya.

2. Saran

Berisikan kumpulan saran oleh penulis yang didapatkan selama melakukan tugas akhir ini dan dapat menjadi masukan pada pengembangan selanjutnya. Saran sebaiknya bersifat praktis dan mudah dipahami.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi sumber-sumber yang dirujuk dalam menuliskan atau menyusun tugas akhir ini. Pustaka yang dituliskan adalah pustaka yang memang benar-benar dirujuk dalam buku. Pustaka-pustaka harus diberi nomor menggunakan angka arab yang diapit oleh dua kurung siku dan disusunurut abjad.

LAMPIRAN

Berisi hal-hal yang dirasa perlu dan penting untuk dilampirkan dalam rangka mendukung dalam isi buku Tugas Akhir.