

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan wilayah yang terletak di sekitar sabuk khatulistiwa. Oleh karena itu Indonesia sebagai iklim tropis diberkahi dengan matahari yang bersinar selama lebih dari 6 jam.sehari atau lebih dari 2400 jam per tahun dengan intensitas matahari 600-700 watt/m². Pemanfaatan energi matahari sebagai energi listrik menggunakan solar photovoltaic (PV) salah satu energi alternatif yang populer pengganti listrik dari bahan pembangkit dengan bahan bakar fosil. solar photovoltaic (PV) sangat ramah lingkungan, rendah kebisingan, dan portabilitas tinggi. [1]

Panel surya secara umum di pasang menggunakan kondisi tetap atau statis. Kondisi statis ini kurang optimal di karenakan posisi panel surya hanya diam sedangkan matahari selalu bergerak dari arah timur ke barat. sehingga energi yang di dimanfaatkan oleh panel surya hanya optimal dalam kondisi panel surya lurus dengan letak matahari. Untuk mengoptimalkan efisiensi panel surya di butuhkan sistem kendali pelacak matahari. *Solar tracker system* adalah sistem kendali yang digunakan untuk melacak matahari yang dapat memungkinkan panel surya untuk mengikuti matahari secara konsisten. *Solar tracker* terdapat dua jenis yaitu *single axis solar tracker* dan *dual axis solar tracker* yang membedakan keduanya adalah pada sistem kerjanya. *Single axis solar tracker* merupakan sistem kendali untuk melacak matahari dengan menggunakan satu sudut derajat kebebasan yaitu timur dan barat, sedangkan *dual axis solar tracker* menggunakan dua sudut derajat kebebasan yaitu timur-barat dan utara-selatan. Sudut derajat kebebasan merupakan sudut yang bertindak sebagai sumbu rotasi pada panel surya sesuai dengan arah terbit sampai terbenam matahari. *Solar tracker* perlu di terapkan untuk mengoptimalkan energi listrik yang di hasilkan oleh panel surya dengan cara mengarahkan panel surya ke arah datang sinar matahari. [1-2]

Sistem kontrol atau sistem kendali *solar tracker* merupakan kumpulan komponen yang di rancang dan di berikan algoritma berupa perintah dengan tujuan agar panel surya dapat bekerja dengan mengikuti arah datang cahaya matahari. Kendali *solar.tracker* menggunakan

indikator sensor *Light Dependent Resistor* (LDR). Sensor LDR pada solar tracker digunakan untuk mendeteksi cahaya matahari dengan hasil keluaran berupa nilai resistansi. Nilai resistansi ini yang akan di proses oleh mikrokontroler untuk memberikan perintah kepada motor DC Aktuator Linear untuk menggerakkan panel surya naik turun mengikuti pergerakan matahari dari timur ke barat. [3-4]

Pada permasalahan yang akan di hadapi dalam menerapkan sistem pelacak matahari ini adalah pada sistem kontrol atau sistem kendali dikarenakan nilai keluaran yang di baca oleh sensor LDR akan selalu berubah-ubah. Perubahan nilai keluaran sensor LDR ini di pengaruhi oleh posisi panel surya terhadap arah datang sinar matahari. [5]

Permasalahan pada sistem kendali *solar tracker* di butuhkan suatu metode kendali yang dapat menyelesaikan permasalahan nilai yang selalu berubah-ubah dari hasil pembacaan nilai sensor LDR. Metode kendali yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dari hasil pembacaan sensor yang selalu berubah-ubah nilai nya adalah metode kendali logika fuzzy. Pada dasarnya metode ini di terapkan untuk menyelesaikan masalah karena ketidakpastian.[6] Metode kendali logika fuzzy adalah kecerdasan buatan yang mempunyai kemampuan dalam memecahkan masalah pembacaan nilai yang berubah-ubah menjadi nilai tegas dengan cara memetakan nilai-nilai keluaran sensor LDR dan di rubah bentuk kedalam algoritma yang kemudian dapat di proses dan di jalankan oleh mikrokontroler. Mikrokontroler bisa mengendalikan sistem seperti manusia harus menggunakan algoritma atau bisa di sebut kumpulan perintah yang di buat oleh manusia agar bisa di proses dan di jalankan oleh mikrokontroler, sehingga mikrokontroler dapat bekerja dan di kendalikan sesuai dengan intruksi manusia.

Metode logika fuzzy yang sering digunakan adalah Sistem logika fuzzy tipe-1, tetapi logika fuzzy tipe-1 hanya mampu menangani permasalahan ketidak pastian dalam kondisi tertentu saja. Nilai fungsi keanggotaan logika fuzzy tipe-1 merupakan nilai tegas dalam artian belum mempresentasikan ketidak pastian sehingga dikembangkan menjadi logika fuzzy tipe-2 yang mempunyai nilai fungsi keanggotaan yang lebih kompleks. Fungsi keanggotaan logika fuzzy tipe-2 terdiri dari *upper membership function* dan *lower membership function* sehingga mempunyai proses khusus yaitu reduksi tipe. Reduksi tipe merupakan

proses merubah logika fuzzy tipe-2 menjadi logika fuzzy tipe-1 sebelum proses keluaran (defuzzyfikasi).

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh (Musta'al Rahmatullah, 2021) tentang Rancang Bangun dan Analisa Unjuk Kerja *Single Axis Solar Tracker* Berbasis Logika Fuzzy didapatkan rata-rata tegangan sebesar 19,12 V, arus sebesar 1,71 A dan daya 33,05 W. Pada penelitian tersebut belum mempresentasikan ketidakpastian karena menggunakan kendali logika fuzzy tipe-1. Pada skripsi ini dikembangkan sistem *single axis solar tracker* menggunakan kendali logika fuzzy tipe-2 sehingga fungsi keanggotaan lebih komplek dan di harapkan efisiensi panel surya akan meningkat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan dihadapi sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan metode logika fuzzy tipe-2 pada *single axis solar tracker*?
2. Bagaimana perolehan energi listrik panel surya polikristalin 100 WP menggunakan *single axis solar tracker* dengan sistem kendali logika fuzzy tipe-2?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian skripsi perancangan *single axis solar tracker* menggunakan metode logika fuzzy tipe-2 sebagai berikut :

1. Merancang dan mengimplementasikan metode logika fuzzy tipe-2 pada *single axis solar tracker*.
2. Menggunakan *single axis solar tracker* dengan sistem kendali metode logika fuzzy tipe-2 untuk meningkatkan perolehan energi listrik panel surya polikristalin 100 WP.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari skripsi perancangan *single axis solar tracker* menggunakan metode logika fuzzy tipe-2 adalah *single axis solar tracker* dapat digunakan pada semua wilayah atau area. Selain itu sistem *single axis solar tracker* yang di rancang menggunakan sistem kendali logika fuzzy tipe-2 dapat membantu dalam upaya mengatasi masalah pengoptimalan energi baru terbarukan.

1.5 Batasan Masalah

Tidak membahas perancangan *single axis solar tracker* menggunakan kendali logika fuzzy tipe-1

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mendapat arah yang tepat mengenai hal yang akan dibahas maka dalam skripsi ini disusun sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang mengenai perancangan *single axis solar tracker* menggunakan sistem kendali metode logika fuzzy tipe-2, rumusan masalah mengenai perancangan *single axis solar tracker* menggunakan sistem kendali metode logika fuzzy tipe-2, tujuan perancangan *single axis solar tracker* menggunakan sistem kendali metode logika fuzzy tipe-2, manfaat dari perancangan *single axis solar tracker* menggunakan sistem kendali metode logika fuzzy tipe-2, batasan masalah, dan kajian pustaka

BAB II : KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang konsep *solar tracker*, sistem kerja panel surya dan jenis-jenis panel surya, metode fuzzy logic, radiasi matahari di kota malang, software Matlab, software Arduino IDE dan komponen-komponen pendukung pada *solar tracker single axis*, seperti : mikrokontroler arduino uno, sensor tegangan, sensor arus, sensor cahaya lux, Sensor *Light Dependent Resistor*.

BAB III : METODOLOGI

Pada bab ini menjelaskan tentang perancangan *single axis solar tracker* menggunakan sistem kendali metode logika fuzzy tipe-2 seperti : perancangan perangkat keras, skema rangkaian alat, dan perancangan perangkat lunak.

BAB IV : HASIL DAN ANALISIS

Pada bab ini membahas tentang analisis hasil perancangan implementasi metode logika fuzzy tipe-2 pada *single axis solar tracker* dan membandingkan hasil yang di dapatkan dengan metode logika fuzzy tipe-1

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran yang di dapat pada saat pengujian *single axis solar tracker* menggunakan

metode logika fuzzy tipe-2 dan saran dari hasil skripsi yang telah dilakukan.

