

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pengolahan sumber daya alam yang tidak terbarukan saat ini sedang menipis dan akan habis dalam jangka waktu yang tidak lama lagi, sehingga harga akan naik melonjak seiring waktu. Selain itu, penggunaan sumber daya alam fosil akan menimbulkan pencemaran yang tidak ramah lingkungan. Oleh karena itu, untuk menjaga ekosistem, diperlukan pengembangan sumber daya listrik yang terbarukan, tidak akan habis, dan ramah lingkungan. Karena cahaya matahari adalah sumber energi yang berkelanjutan dan berlimpah, itu adalah alternatif energi terbarukan[1].

Teknologi "photovoltaic" dapat mengubah cahaya matahari menjadi listrik, alat perubahnya disebut "sel/panel surya" dengan teknologi "surya termal" mengubah cahaya matahari menjadi energi panas. Beberapa faktor, seperti suhu lingkungan, radiasi matahari, dan alat konversinya, sangat memengaruhi jumlah energi cahaya matahari yang dapat diubah menjadi listrik[2]. Jumlah energi yang dapat diubah menjadi listrik dari cahaya matahari sangat bergantung pada alat konversinya, yaitu panel surya. Panel surya terdiri dari berbagai macam material elektronik, termasuk semikonduktor, yang memiliki kemampuan untuk menyerap cahaya matahari dan menghasilkan muatan listrik melalui lubang elektron di dalam material panel surya.

Besar keluaran daya yang dihasilkan oleh panel surya sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan sinar matahari. Karena faktor-faktor yang mempengaruhi kebutuhan panel surya, seperti sinar matahari dan kondisi lingkungan[2]. Berdasarkan permasalahan diatas maka dilakukan penelitian pembuatan peroposal dengan topik yang memungkinkan panel surya tegak lurus mengikuti arah sinar matahari(dikenal sebagai *solar tracker*), yang berfungsi untuk memastikan bahwa kondisi panel surya selalu mengikuti arah sinar matahari.

## 1.2 *State of The Art*

*State of the art* adalah bentuk penegasan keaslian karya yang dibuat agar dapat dipertanggung jawabkan sehingga menghindari tindakan plagiat sebagai bentuk pembajakan pada karya orang lain. Adapun acuan referensi yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini terdapat pada Tabel 1.1.

**Tabel 1. 1** Referensi

Judul	Peneliti	Tahun
Panel Surya Berjalan dengan Mengikuti Gerak Laju Matahari	H. Situngkir, M. Fadlan Siregar	2018
Sistem Kendali Rotasi Matahari Pada Panel Surya Berbasis Arduino UNO	M. Nurdiansyah, E.C. Sinurat, M. Bakri, I. Ahmad	2020
Pemilihan Solar Charger Controller(SCC)	Bakhtiar, Tadjuddin	2020
Analisis Daya Pada Panel Surya Menggunakan Motor Stepper Sebagai Penggerak Panel Surya Dengan Mengikuti Sinar Matahari	R. P. Aji	2017

Penelitian pertama memanfaatkan energi matahari dimana cahaya matahari dirubah menjadi energi listrik dengan menggunakan pane sel surya. Untuk meningkatkan daya energi harus dilakukan pengaturan secara maksimal sehingga daya yang diserap dapat secara maksimal, untuk mendapatkan instensitas cahaya maksimum pada penggerak panel surya harus mengikuti gerak dan laju matahari secara otomatis dijalankan dengan sistem mikrokontroler, pengaturan otomatis tersebut dilakukan dengan menambah sensor LDR untuk pengaturan laju sesuai cahaya yang besar, gerak otomatis panel sel surya dilakukan dengan menggunakan motor DC[1].

Dalam penelitian kedua Panel surya yang dipasang secara permanen tidak akan mendapatkan penjejakan titik daya maksimum. Agar dapat menghasilkan titik daya secara maksimum, panel surya perlu dikendalikan mengikuti arah pergerakan matahari. Pada penelitian ini dideskripsikan rancangan sistem yang mampu mengendalikan panel surya dengan 2 lintasan kebebasan berbasis mikrokontroler Arduino Uno, yaitu pergerakan arah timur ke barat sesuai rotasi bumi dan pergerakan arah utara ke selatan sesuai revolusi bumi untuk mendapatkan penjejakan titik daya maksimum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa purwarupa sistem yang dirancang, mampu mengendalikan kemudi motor servo pada panel surya, baik secara otomatis dengan 2 lintasan edar untuk mendapatkan penjejakan titik daya maksimum[3].

Pada penelitian ketiga yang dilakukan adalah menguji beberapa *Solar Charger Controller*(SSC) saat mengisi daya listrik dari panel surya ke baterai. Uji karakteristik dilakukan dengan 3 jenis macam jenis *Solar Charger Controller* dengan satu panel surya 12V 100Wp dengan rentang waktu pengukuran dari pukul 10.00WIB sampai 14.00WIB. Uji karakteristik ini penting untuk memilih Solar Charger Controller yang akan digunakan saat merancang dan melaksanakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya[4].

Penelitian keempat memiliki tujuan untuk mengetahui daya, tegangan, dan arus yang dihasilkan dari teknologi *motor stepper* pada panel surya. Dengan teknologi penggerak *motor stepper* pada panel surya didapatkanlah nilai daya maksimum serta optimum agar sistem dapat berjalan stabil dalam keadaan matahari cerah[2].

Dari keempat penelitian yang telah dilakukan, maka untuk penelitian yang akan dilakukan adalah dengan konsep dan metode yang berbeda. Pada penelitian ini Rancang bangun *solar tracker* menggunakan arduino dengan metode *Fuzzy Logic*.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun *solar tracker* menggunakan motor DC berbasis arduino dengan metode *fuzzy logic*?
2. Mengetahui karakteristik arus dan tegangan yang dihasilkan untuk membandingkan pengaruh daya yang dihasilkan dari panel surya statis dan dinamis.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Untuk dapat menyelesaikan masalah-masalah pada bagian rumusan masalah, maka perancangan alat ini memiliki beberapa tujuan sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun *solar tracker* menggunakan motor DC berbasis Arduino dengan menggunakan metode *fuzzy logic*.
2. Membandingkan hasil tegangan, arus, dan daya yang dihasilkan oleh panel surya statis dan dinamis.

### **1.5 Manfaat**

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat praktis : Mengetahui dan memahami tentang penggerak Panel Surya yang digerakkan oleh motor DC dapat menghasilkan perbedaan keluaran untuk mencari nilai maksimum pada panel surya.
2. Manfaat akademis : Manfaat penelitian ini akan menambah keilmuan tentang energi terbarukan. Karena kedepannya penelitian ini dapat dikembangkan lebih baik lagi sesuai dengan kebutuhan yang ada dilapangan.

### **1.6 Batasan Masalah**

Agar penyelesaian masalah yang dilakukan tidak meyimpang dari ruang lingkup yang ditentukan, maka akan dilakukan pembatasan masalah. Adapun batasan masalah ini ialah sebagai berikut:

1. Fokus penelitian ini adalah penggerak panel surya yang digerakkan motor DC berbasis Arduino uno. Metode *fuzzy* digunakan untuk meningkatkan

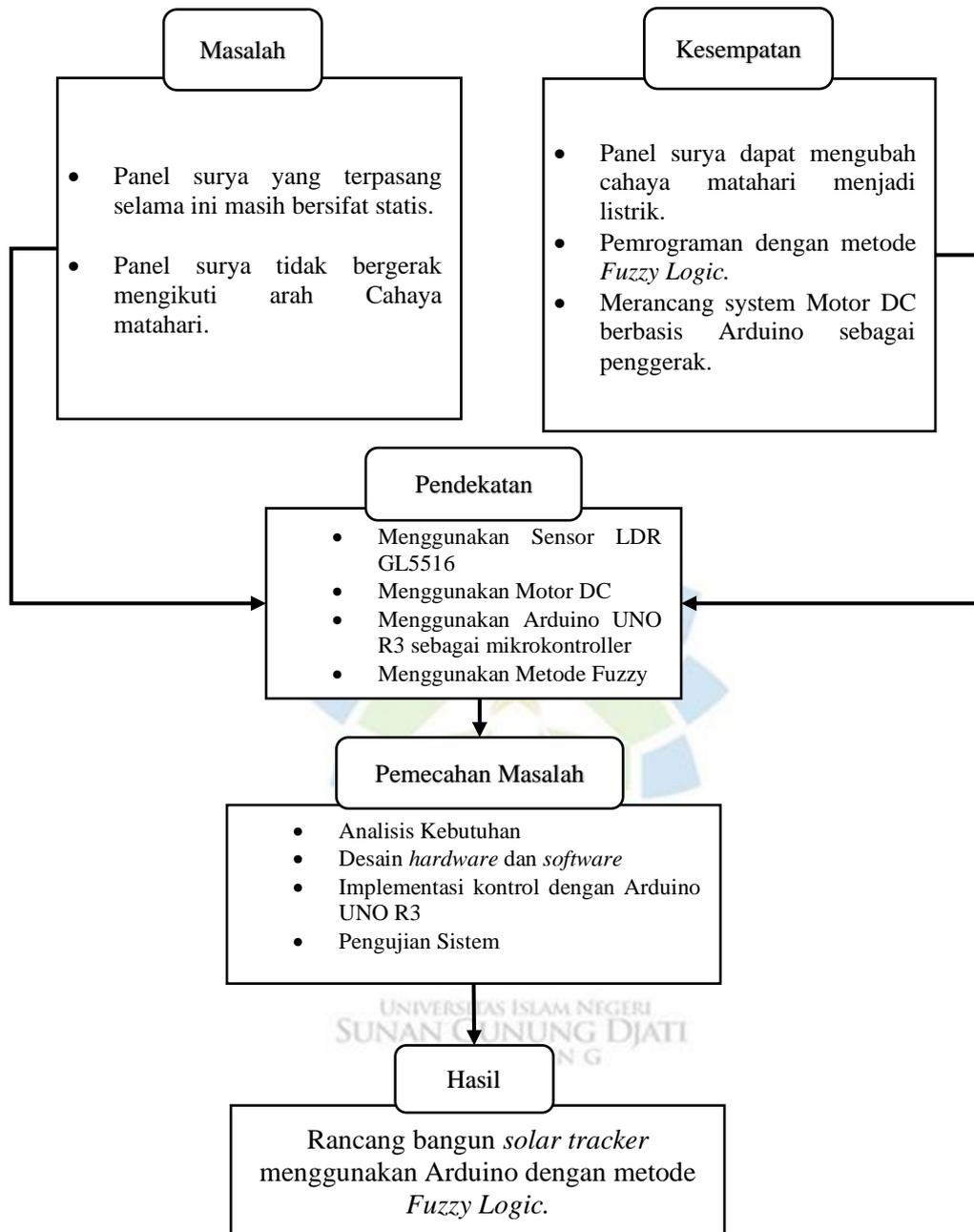
penerimaan cahaya matahari oleh panel surya, penggerak yang digunakan adalah motor DC sebagai pengontrol pergerakan.

2. Pengambilan dan analisa data meliputi arus, tegangan dan daya yang dihasilkan oleh panel surya.
3. Perbandingan antara hasil daya yang dihasilkan panel surya statis dengan panel surya dinamis sesuai tegak lurus sinar matahari.

### **1.7 Kerangka Berfikir**

Kerangka berpikir berisi alur pemikiran yang memuat uraian sistematis tentang informasi hasil perumusan masalah penelitian yang diperkirakan dapat diselesaikan melalui pendekatan yang dilakukan, maka dibutuhkanlah sistem penggerak otomatis untuk mengatasi masalah tersebut. Kerangka berpikir penelitian ini dapat dijelaskan pada Gambar 1.1.





**Gambar 1. 1** Kerangka Berpikir

## 1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan aturan penyusunan data dan penulisan agar dapat menghasilkan penulisan yang baik. Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari:

Sistematika penulisan disusun dengan sistematika sebagai berikut:

## BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, kerangka pemikiran, *state of the art*, dan sistematika penulisan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang hal-hal pokok sebelum melakukan penelitian, karena menyangkut dengan penelitian perlu adanya penguasaan teori yang berhubungan dan menunjang dalam merancang prototipe penerangan jalan adaptif berdasarkan intensitas cahaya menggunakan *fuzzy logic* untuk menghsaikan pengematan daya dengan berisikan *rules* menggunakan *fuzzy logic* serta pemahaman tentang mikrokontroler yang akan digunakan dalam penelitian ini.

## BAB III METODOLOGI DAN RENCANA PENELITIAN

Bab ini berisi tahapan-tahapan dalam penelitian yang dicoba untuk digunakan sehingga dapat mempermudah dalam proses penelitian tersebut. Metode penelitian terdiri dari studi literatur, rumusan masalah, analisis kebutuhan, perancangan, implementasi sistem, pengujian sistem dan analisis hasil.

## BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Bab ini berisi tahap perancangan sistem kendali mulai dari analisis kebutuhan, perancangan *hardware* dan *software*, dan implementasi dari penerangan jalan adaptif berdasarkan intensitas cahaya menggunakan metode *fuzzy logic*.

## BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini berisi pengujian dari masing-masing komponen penyusun penerangan jalan adaptif sehingga dapat mengetahui kinerja dari sistem yang telah dibuat.

## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas mengenai kesimpulan dan saran dari tugas akhir ini.