

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lampu merupakan sumber cahaya yang sangat penting sebagai pengganti matahari terutama pada malam hari khususnya lampu jalanan yang digunakan untuk penerangan pengendara [1]. Berdasarkan peraturan menteri energi dan sumber daya mineral nomor 13 tahun 2012 bab 2 pasal 6 yang mengatakan bahwa lampu penerangan jalan mulai dinyalakan 100% pada pukul 18.00 [2] yang realitanya terkadang sebelum jam tersebut intensitas cahaya matahari sudah lebih gelap atau bahkan masih terang pada jam 18.00, maka dapat dilakukan pengoptimalisasi nyala lampu pada waktu maghrib dengan perubahan intensitas cahaya matahari yang terjadi secara bertahap, yang mempengaruhi kebutuhan penerangan jalan.

Dengan seiring berkembangnya teknologi, pengoptimalisasian nyala lampu ini bisa dimaksimalkan dengan memanfaatkan sistem otomatisasi [3]. Dengan sistem otomatisasi ini lampu di jalanan yang berjumlah banyak bisa dikendalikan nyala dan padamnya sesuai dengan sistem yang diberikan yang bisa berdampak pada penggunaan lampu yang lebih efisien, sehingga dapat menghemat penggunaan energi listrik yang digunakan dan meminimalisir pemborosan yang terjadi.

Sistem otomatisasi ini ada berbagai macam, salah satunya adalah *fuzzy logic*. Dengan menggunakan *fuzzy logic* ini kita dapat memaksimalkan kinerja sistem yang kita buat. Salah satu kelebihan dari *fuzzy logic* dibandingkan dengan logika konvensional adalah *fuzzy logic* ini memiliki kemampuan dalam proses penalaran secara bahasa sehingga dalam perancangannya persamaan matematik yang rumit tidak terlalu diperlukan. Himpunan *fuzzy* memiliki dua atribut yaitu linguistik dan numerik. Linguistik yaitu nama suatu kelompok yang mewakili suatu keadaan tertentu dengan menggunakan bahasa alami, misalnya dingin, sejuk, panas mewakili variabel *temperature*. Sedangkan Numerik, yaitu suatu nilai yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel, misalnya 10, 35, 40, dan sebagainya [4].

Berdasarkan permasalahan diatas maka dilakukan penelitian pembuatan tugas akhir dengan topik penerangan jalan adaptif berdasarkan intensitas cahaya matahari

pada waktu maghrib menggunakan algoritma *fuzzy logic* dengan memanfaatkan sensor lux BH1750 yang diintegrasikan ke arduino uno dengan pemrograman metode *fuzzy logic*. Pemilihan sensor lux BH1750 sebagai sensor intensitas cahaya didasarkan karena sensor ini memiliki rentang pengukuran yang luas, mulai dari kondisi pencahayaan sangat rendah hingga tinggi, yang membuatnya cocok untuk diaplikasikan pada lampu penerangan jalan otomatis.

1.2 Tinjauan Riset Terdahulu

Tinjauan riset terdahulu 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
Rancang Bangun Prototype Monitoring Lampu Jalan Secara Otomatis Menggunakan Mikrokontroller ESP32 Dan Api Bot Telegram	Yusril Athallah, Rizqi Agung	2022 [5]
<i>Prototype</i> Penerangan Lampu Taman Otomatis Menggunakan Arduino Uno	Mugi Alan Prasetya, Rachmat Aulia	2020 [6]
Implementasi Lampu Otomatis Berbasis Sensor Gerak Dengan Teknologi IoT Peningkatan Efisiensi Energi di Madrasah Diniyah Darul Muttaqin Kota Bandung	Muhamad Faiz, Rangga Sanjaya	2023 [7]
Monitoring Pada Alat Penerangan Jalan Umum(PJU) Menggunakan Sensor Passive Infrared Reciver(PIR) Berbasis Node-red	Muhammad Ismail Faruqi	2022 [8]

Penelitian [5] memanfaatkan mikrokontroler esp32 dan menggunakan api bot telegram untuk memberikan informasi lampu yang rusak secara otomatis. Penelitian ini memiliki tujuan untuk Menghindari terjadinya kecelakaan para pengendara motor dan mobil, juga menghindari kecelakaan terhadap hewan. Mengurangi resiko adanya tindakan kriminal di wilayah perumahan kompleks. Alat ini secara otomatis mengirim data ke API bot Telegram melalui internet lalu dari API data tersebut diteruskan ke BOT Telegram untuk memberitau jika ada kerusakan lampu pada malam hari. Dari hasil penerapan alat ini bisa mengurangi adanya kontak langsung untuk memberikan suatu info ke pihak penanggung jawab seperti RT jika terjadi kerusakan lampu, serta dapat mempercepat pergantian atau perbaikan lampu-lampu yang rusak atau *malfunction* di perumahan.

Dalam penelitian [6] menjelaskan bahwa cahaya dapat digunakan sebagai pendeteksi kondisi hari (siang atau malam) dan dengan bantuan sensor ultrasonik sebagai nilai inputan untuk menghidupkan atau mematikan lampu dengan tujuan untuk menghemat arus listrik yang digunakan. Yang mana nantinya lampu akan hidup dan mati sesuai dengan nilai sensor ultrasonik ketika ultrasonik 1 mendeteksi objek maka lampu akan akan hidup dan yang lainnya padam, dan ketika sudah tidak mendeteksi objek lagi maka lampu akan padam, begitu selanjutnya sampai ke *ultrasonic* 4 dan lampu akan hidup dan mati sesuai dengan nilai ultrasonik.

Pada penelitian [7] memiliki tujuannya adalah menciptakan solusi efisien dan ramah lingkungan dalam mengontrol pencahayaan ruangan melalui deteksi gerakan. Menggunakan NodeMCU ESP8266, modul relay, dan sensor gerak *Passive Infrared Receiver* (PIR), sistem teruji dan beroperasi dengan baik dalam pengujian. Sistem ini mampu mengaktifkan lampu secara otomatis saat pergerakan manusia terdeteksi oleh sensor PIR, menciptakan lingkungan yang nyaman dan mengoptimalkan penggunaan energi. Kontrol terhadap lamanya pencahayaan harian juga diatur berdasarkan data yang terkumpul.

Penelitian [8] memiliki tujuan untuk mengetahui jarak sensitivitas sensor PIR (*Passive Infrared Reciver*) dengan Gerakan pada PJU berbasis mikrokontroller unuk menghemat energi listrik serta mengetahui perbandingan arus ketika diukur

menggunakan tang ampere dan *node-red*. Penelitian ini memakai mikrokontroler NodeMCU ESP32, memakai sensor PIR, dan PZEM004T sebagai modul sensor yang bisa mengukur arus rms, tegangan rms, daya aktif, energi listrik, serta faktor daya. penelitian ini menunjukkan bahwa sensor PIR bekerja ketika objek manusia pada jarak 1 hingga 8 meter dan bisa terdeteksi objek pada kondisi terang maupun gelap. Penelitian ini menjelaskan bahwa bahwa sensor PZEM-004T Ketika diberi beban maka semakin besar beban arus yang diberikan pada alat maka nilai arus yang terbaca pada *Node-red*.

Dari keempat penelitian yang telah dilakukan, maka untuk penelitian yang akan dilakukan adalah dengan konsep dan metode yang berbeda. Pada penelitian ini penerangan jalan adaptif berdasarkan intensitas cahaya matahari pada waktu maghrib menggunakan algoritma *fuzzy logic*.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun prototipe penerangan jalan adaptif berdasarkan intensitas cahaya matahari pada waktu maghrib menggunakan algoritma *fuzzy logic*?
2. Bagaimana hasil analisis kinerja prototipe penerangan jalan adaptif berdasarkan intensitas cahaya matahari pada waktu maghrib menggunakan algoritma *fuzzy logic*?

1.4 Tujuan Penelitian

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

1. Rancang bangun penerangan jalan adaptif berdasarkan intensitas cahaya matahari pada waktu maghrib menggunakan algoritma *fuzzy logic*.
2. Menganalisis kinerja penerangan jalan adaptif berdasarkan intensitas cahaya matahari pada waktu maghrib menggunakan algoritma *fuzzy logic*.

1.5 Manfaat

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat praktis : Dapat digunakan sebagai sistem penerangan lampu jalan agar dapat memberikan efisiensi fungsi penerangan jalan.

2. Manfaat akademis : Penelitian ini dapat memperkaya ilmu teknologi di bidang mikrokontroler pada Mata Kuliah Sistem Kendali.

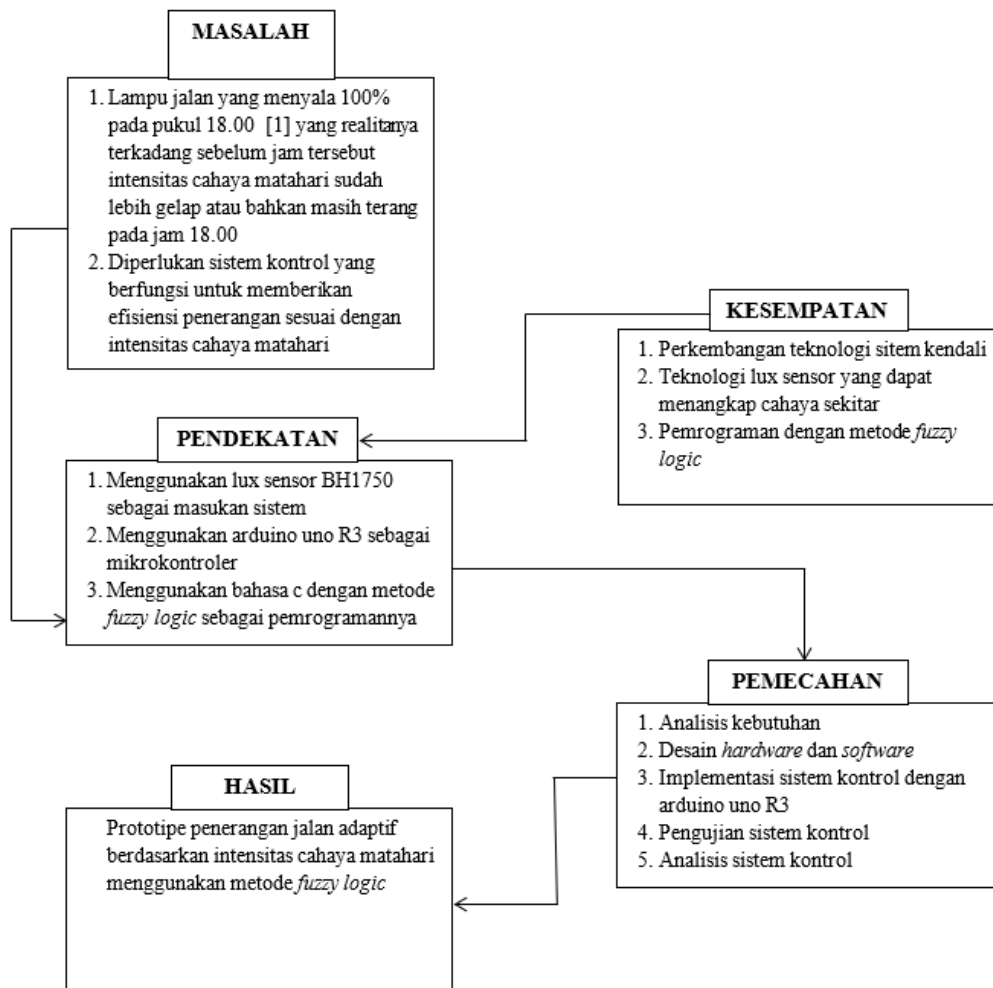
1.6 Batasan Masalah

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. Pengujian dan implementasi sistem dilakukan pada sebuah jalan dengan ketinggian pemasangan lampu setinggi 2,5 meter.
2. Menggunakan lampu LED dengan daya 25 Watt.
3. Menggunakan mikrokontroler Arduino uno sebagai sistem kontrol.
4. Menggunakan sensor lux BH1750 sebagai sensor intensitas cahaya.
5. Menggunakan pemrograman Bahasa C.
6. Menggunakan *software* Arduino IDE untuk pemrograman.
7. Sensor membaca intensitas cahaya matahari yang masuk ke sistem kendali dengan *rules* yang telah ditentukan menggunakan *fuzzy logic*.
8. Tingkat penerangan lampu didasarkan pada intensitas cahaya matahari yang terdeteksi oleh sensor.

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 kendali lampu 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.