

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Lampu merupakan suatu alat yang dapat menghasilkan cahaya yang bersumber dari energi listrik. Pada perkembangan dan kemajuan saat ini lampu sangat berperan penting dalam memudahkan pekerjaan manusia. Saat Thomas Alfa Edison menemukan lampu pijar, kemudian ditemukan lampu dengan jenis SL, TL dan sekarang lampu jenis LED yang berkembang dengan pesat. LED merupakan sebuah perangkat keras yang padat (*solid-state component*) sejenis semikonduktor yang dapat menghasilkan cahaya dari energi listrik, sehingga lebih unggul dalam ketahanan. Kelebihan dari LED adalah usia lebih panjang dibandingkan dengan lampu jenis lainnya. LED memiliki umur penggunaan sampai 30.000 jam dan dapat menghemat energi 80% sampai 90% dari lampu pijar lainnya [1].

Alat penerangan jalan merupakan lampu-lampu yang sengaja dipakai untuk memberikan penerangan pada ruang lalu lintas. Pada penerangan jalan umum di Indonesia dalam penggunaan energinya masih belum bisa dikatakan hemat. Masih banyak daerah-daerah yang belum mampu dan bisa melakukan penghematan penggunaan energi listrik khususnya untuk penerangan lampu jalan. Saat ini pemakaian listrik pada lampu jalan masih dianggap boros, meskipun sudah ada usaha untuk membatasinya, namun teknologi yang membantu penghematan listrik lampu jalan masih sangat terbatas [2]. Salah satu pembatasan listrik adalah dengan mengurangi waktu pemakaian yang mana lampu akan hidup secara otomatis pada kondisi gelap dan mati saat kondisi terang. Teknologi kendali lampu jalan seperti ini masih menimbulkan pemborosan energi listrik. Pada umumnya apabila sudah melewati tengah malam jalanan sudah sepi dari kendaraan, sehingga penerangan jalan sebaiknya dimatikan dan dihidupkan saat kendaraan lewat saja. Hal ini bisa dilakukan dengan menggunakan infra merah sebagai alat untuk mendeteksi kendaraan yang lewat sehingga lampu jalan akan hidup saat kendaraan lewat saja. Dengan begitu energi listrik yang digunakan untuk lampu jalan akan lebih hemat.

Dalam kawasan ruang lalu lintas, adanya standar baku intensitas cahaya yang harus dipenuhi oleh lampu jalan [3]. Hal tersebut berguna agar mata pengendara tidak cepat lelah demi kenyamanan dan keamanan saat berkendara. Seiring bertambahnya usia lampu jalan, kualitas dari lampu konvensional akan berkurang dan menyebabkan kualitas intensitas cahaya lampu juga berkurang. Oleh karena itu perlu adanya sistem yang dapat mengontrol kecerahan lampu jalan sehingga intensitas cahaya yang dihasilkan dapat selalu memenuhi standar walaupun kualitas lampu jalan sudah berkurang. Hal tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan sensor LDR sebagai sensor untuk mengukur intensitas

cahaya dari lampu jalan. Dengan adanya pegontrolan cahaya lampu jalan tersebut diharapkan dapat mengurangi resiko kecelakaan pada ruang lalu lintas.

Pada penelitian-penelitian sebelumnya yang meneliti terkait lampu jalan otomatis antara lain yaitu:

1. Perancangan Penerangan Jalan Umum Otomatis Sebagai Aplikasi Kegiatan Pelatihan. Dalam penelitian ini menggunakan Arduino nano sebagai mikrokontroler dan memakai LED biasa sebagai alat penerangannya [4].
2. Efisiensi Penggunaan Energi pada Lampu Penerangan Jalan Raya. Pada penelitian ini sistem yang dibangun untuk mengendalikan penggunaan energi listrik pada lampu jalan menggunakan mikrokontroler Arduino uno dengan memanfaatkan LDR dan PIR serta sebuah LCD untuk menampilkan jumlah kendaraan [5].
3. Miniatur Rancang Bangun Penerangan Lampu Jalan Otomatis Pada Malam Hari Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Mega. Sistem ini dikendalikan oleh Mikrokontroler Arduino Mega dan menggunakan Sensor Ultrasonic serta penggunaan Relay. Baterai juga digunakan dalam rancang bangun ini yaitu agar dapat menghidupkan LED sebagai lampu otomatis yang ada pada rancang bangun tersebut [6].
4. Perancangan Sistem Kontrol Otomatis Lampu Balai Desa dan Jalan Berbasis *Relay Timer*. Sistem kontrol ini menggunakan cara kerja *auto* dengan *relay Timer* dan manual dengan *Selector Switch* untuk lampu balai desa dan jalan di desa Wotansari [7].

Berdasarkan permasalahan diatas, perlu adanya teknologi yang dapat menghidupkan lampu secara otomatis berdasarkan kendaraan yang lewat dan sistem yang dapat mengontrol kecerahan lampu jalan. Maka dari itu penulis mencoba membuat sebuah prototipe alat dan Penulisan Tugas Akhir yang berjudul **“Implementasi Kendali Proporsional Untuk Pengaturan Kecerahan Lampu Jalan Dilengkapi Pengaktifan Otomatis Berdasarkan Keberadaan Kendaraan”**. Penulis berharap dengan pembuatan tugas akhir ini dapat menghemat penggunaan daya listrik dan menekan angka pemborosan listrik. Alat ini menggunakan mikrokontroler ATmega2560 dilengkapi dengan sensor cahaya LDR yang berfungsi sebagai alat mengukur besarnya intensitas cahaya dan sensor Infra merah sebagai pendeteksi kendaraan yang berfungsi untuk menghidupkan lampu.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, rumusan masalah yang didapatkan adalah :

1. Bagaimana merancang sistem lampu jalan hemat energi dan memenuhi standar tingkat kecerahan.
2. Bagaimana sistem lampu jalan dapat hidup otomatis berdasarkan kendaraan yang lewat.
3. Bagaimana membuat sistem kendali kecerahan lampu jalan.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari tugas akhir ini adalah :

1. Merancang prototipe sistem lampu jalan otomatis menggunakan sensor IR *obstacle* dan sensor LDR berbasis Arduino Mega2560
2. Mengimplementasikan kendali proporsional tingkat kecerahan lampu jalan menggunakan sensor cahaya LDR
3. Merancang dan menganalisis algoritma pengaktifan lampu jalan berdasarkan keberadaan kendaraan.
4. Menghemat pemakaian energi pada sistem lampu jalan
5. Membandingkan dengan penelitian sebelumnya

### 1.4 Manfaat Penelitian

Dengan hasil penelitian dan penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat berupa :

1. Memberikan informasi perancangan sistem miniatur lampu jalan otomatis menggunakan Arduino Mega2560
2. Sistem dapat mengontrol kecerahan cahaya lampu jalan menggunakan kendali proporsional
3. Sistem dapat mengaktifkan lampu secara otomatis berdasarkan keberadaan kendaraan yang lewat.

### 1.5 Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini ada beberapa batasan masalah yang mana sebagai berikut:

1. Perancangan sistem miniatur lampu penerangan jalan menggunakan sensor cahaya LDR untuk mengukur intensitas cahaya lampu jalan dan sensor infra merah untuk mendeteksi kendaraan yang lewat.
2. Sistem lajur kendaraan yang digunakan adalah lajur satu arah.
3. Perancangan sistem lampu jalan otomatis menggunakan lampu *High Power LED*.
4. Jumlah lampu yang digunakan sebanyak 10 buah lampu
5. Standar intensitas lampu jalan tidak disesuaikan dengan standar ruang lalu lintas.
6. Tugas akhir hanya membuat rancang bangun alat, bukan desain kendali proporsional

## 1.6 Sistematika Penulisan

Pada penulisan tugas akhir ini, terdapat beberapa bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas mengenai latar belakang dari masalah dalam penelitian ini, tujuan yang ingin dicapai, manfaat yang akan didapatkan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini memberikan informasi mengenai teori-teori yang pendukung yang digunakan dalam menyelesaikan masalah dalam tugas akhir ini.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas tentang metode yang digunakan dan langkah-langkah dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang hasil dan pembahasan yang didapatkan dari penelitian tugas akhir ini.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari tugas akhir yang telah dibuat.

