

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Penghematan energi menjadi isu yang hangat diperbincangkan di Indonesia. Salah satunya adalah penghematan dalam penggunaan listrik karena sebagian besar sumber daya pembangkit listrik di Indonesia adalah pembangkit listrik yang dihasilkan dari sumber yang tidak terbarukan. Berdasarkan data yang diperoleh bangunan menghabiskan 50 persen total pemakaian energi di Indonesia dan lebih dari 70 persen konsumsi listrik keseluruhan [1]. Pada sebuah bangunan, listrik yang digunakan untuk pencahayaan menghabiskan 20-60 persen dari total kapasitas bangunan [2]. Berdasarkan data tersebut, pencahayaan pada bangunan merupakan salah satu sektor yang memiliki potensi untuk menghemat energi.

Penghematan energi pada pencahayaan bangunan dapat dilakukan dengan memanfaatkan pencahayaan alami (sinar matahari) secara optimal dan mengurangi penggunaan pencahayaan buatan (lampu). Penggunaan lampu secara berlebihan sering dilakukan oleh pengguna ruang. Penggunaan lampu dapat dikurangi dengan mematikan lampu pada ruangan yang tidak ada aktifitas di dalamnya. Selain itu penggunaan lampu dapat dikurangi dengan mematikan lampu bila intensitas cahaya sesuai dengan yang diperlukan.

Kedua strategi tersebut dapat dilakukan dengan memanfaatkan sensor *Light Dependent Resistor* (LDR) dan sensor *Passive Infrared Resistor* (PIR). Sensor LDR merupakan sensor cahaya yang digunakan untuk mengatur tingkat pencahayaan (intensitas cahaya) yang dibutuhkan secara otomatis (*auto illumination*) dengan memperhatikan cahaya ambien atau cahaya disekitar lampu yang mendapat kontribusi cahaya lainnya dari luar seperti cahaya matahari dan lampu sehingga tidak ada energi yang terbuang sia-sia [3]. Sensor *Passive Infrared Resistor* (PIR) dapat mendeteksi gerakan manusia, dengan begitu dapat diketahui ada atau tidaknya aktifitas yang berada di ruang tertentu. Pada waktu-waktu tertentu di beberapa bagian ruangan tidak terdapat aktifitas manusia. Apabila keberadaan manusia tersebut bisa dideteksi maka dapat dipastikan bahwa bagian dari ruangan tersebut tidak memerlukan pencahayaan tambahan.

Penggunaan mikrokontroler dengan kedua sensor tersebut telah terbukti mampu menghemat energi untuk penerangan dengan memaksimalkan cahaya dari luar ruangan serta pengaturan kondisi penyalan lampu bohlam berdasarkan keberadaan orang di dalam ruangan [2]. Pada tugas akhir ini dibangun prototipe *Lighting Control System* (LCS) pada penggunaan lampu LED dalam ruangan. Dengan memonitor penggunaan lampu dalam ruangan sesuai dengan aktivitas dan intensitas cahaya yang diperlukan melalui *Lighting Control System* diharapkan dapat menghemat penggunaan energi listrik untuk pencahayaan.

## 1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang diangkat dalam tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana sensor LDR dapat mengukur intensitas cahaya pada ruangan?
2. Bagaimana sensor PIR dapat mendeteksi adanya aktifitas manusia pada ruangan?
3. Bagaimana prototipe dapat mengurangi konsumsi energi yang digunakan oleh lampu pada ruangan?

## 1.3. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini adalah mengimplementasikan sensor LDR dan sensor PIR untuk menyalakan lampu berdasarkan aktivitas dan intensitas cahaya yang diperlukan sebagai salah satu upaya penghematan energi listrik khususnya untuk pencahayaan.

## 1.4. Batasan masalah

Tugas akhir ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

1. Sistem yang dibangun berupa prototipe.
2. Prototipe LCS ini hanya diterapkan di ruangan.
3. Nyala lampu dibagi menjadi mati dan terang.
4. Prototipe LCS menghitung konsumsi listrik secara manual.

## 1.5. Metodologi Penelitian

Penelitian ini bersifat kuantitatif dengan metode eksperimen lapangan melalui perancangan prototipe LCS. Eksperimen adalah desain penelitian untuk menginvestigasi suatu fenomena melalui rekayasa suatu fenomena atau keadaan dengan prosedur tertentu dan kemudian mengamati hasil yang diperoleh dan menginterpretasikannya [4].

Tahapan penyelesaian masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

### 1. Studi Literatur

Pada tahap awal, mengumpulkan dan mempelajari referensi-referensi yang berkaitan dengan topik tugas akhir ini. Referensi dapat berupa jurnal, *paper*, buku-buku yang terkait, artikel dari internet dan lain sebagainya yang dapat mendukung tugas akhir ini.

### 2. Pendefinisian Masalah dan Studi Kelayakan

Menganalisis sistem-sistem yang sudah ada dalam menangani masalah yang dihadapi. Kemudian melakukan analisis terhadap kekurangan yang terdapat di sistem-sistem sebelumnya. Setelah melakukan analisis di atas, dilanjutkan dengan melakukan perancangan sistem yang dapat melengkapi kekurangan-kekurangan sebelumnya tersebut.

### 3. Perancangan Desain dan Implementasi

Melakukan desain perancangan sistem yang dibuat berdasarkan dengan kebutuhan sistem seperti arsitektur sistem dan topologi jaringan. Tahap ini dilanjutkan dengan mengimplementasikan hasil perancangan sistem yang telah dibuat.

4. Pemaparan Hasil Eksperimen dan Analisis

Perancangan yang telah diimplementasikan akan mendapatkan hasil yang selanjutnya dianalisis dan dibandingkan dengan data-data yang telah diperoleh sebelumnya. Memaparkan hasil eksperimen yang menjadi sumber bagi pengambilan keputusan.

5. Pengambilan Kesimpulan

Pengambilan kesimpulan berdasarkan pengujian dan analisis dari hasil eksperimen yang dilakukan.

## **1.6. Sistematika penulisan**

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab, yaitu :

**BAB I            PENDAHULUAN**

Menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan pada tugas akhir ini.

**BAB II            DASAR TEORI**

Memabahas tentang teori-teori dasar yang diperoleh dari berbagai sumber yang digunakan sebagai acuan dalam mengerjakan tugas akhir ini.

**BAB III           DESAIN DAN IMPLEMENTASI**

Menjelaskan desain prototipe sistem yang dibangun, serta spesifikasi perangkat keras yang digunakan dan implementasi yang dilakukan pada tugas akhir ini.

**BAB IV           HASIL EKSPERIMEN DAN ANALISIS**

Menampilkan data hasil eksperimen dengan skenario pengujian yang telah dibuat dan melakukan analisis dari hasil pengujian yang diperoleh.

**BAB V            KESIMPULAN DAN SARAN**

Menjelaskan kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil pengujian eksperimen sebelumnya. Saran yang diberikan menjadi acuan bagi pengembangan sistem selanjutnya.