

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan energi utama yang digunakan hampir diseluruh aspek kehidupan. Seiring kemajuan zaman, penggunaan energi listrik juga terus meningkat. Salah satunya adalah penggunaan energi listrik untuk lighting (penerangan). Lighting (penerangan) merupakan salah satu pengkonsumsi energi listrik terbesar, yakni berkisar 20%-25% dari total konsumsi energi listrik yang terpakai, dan angka ini terus meningkat setiap tahunnya. Oleh karena itu, penghematan energi di sektor ini sangat penting untuk dilakukan. Hal ini bertujuan untuk menjaga keberlangsungan penyediaan energi listrik untuk masa yang akan datang. Selain itu, pemerintah juga telah merekomendasikan alternatif penghematan energi di sektor penerangan ini, salah satunya melalui program substitusi dari penggunaan lampu pijar ke lampu hemat energi. Karena sebagian besar sumber energi listrik di Indonesia masih bergantung pada BBM dan bahan tambang sehingga tidak dapat diperbarui. Dari program tersebut pemerintah berharap dapat menghemat BBM sekitar 0,75 juta kilo liter atau setara Rp. 3,8 triliun dalam satu tahun.

Penggunaan lampu ruangan secara bijak adalah contoh sederhana dalam penghematan dalam energi listrik yaitu dengan cara membiasakan diri untuk selalu mematikan lampu ruangan saat tidak digunakan. Karena

mematikan lampu dewasa ini seperti menjadi suatu kebiasaan baik yang terlupakan, padahal lampu pada ruangan tersebut sudah tidak digunakan atau ruangan yang digunakan memperoleh cukup cahaya dari sinar matahari lampu juga terkadang tetap dinyalakan. Apabila hal tersebut diatas terjadi dalam waktu yang terus-menerus, maka akan terjadi pemborosan energi listrik.

Selain penggunaan lampu ruangan secara bijak, menggunakan lampu ruangan yang mampu menghemat konsumsi energi listrik adalah salah satu cara untuk dapat menghemat konsumsi energi listrik. Hemat yang di maksud disini adalah lampu yang digunakan dapat menyala secara otomatis sesuai kondisi cahaya pada ruangan tersebut.

Penelitian yang berhubungan dengan lampu hemat energi telah dilakukan oleh Rangga Aditya (2012) dengan judul “Lamp LED Otomatis Terkendali Cahaya Di Dalam Ruang”. Dengan menggunakan LED SUJICON dan sistem minimum mikrokontroler ATMEGA16 sebagai pengendali, Rangga telah berhasil membuat lampu yang hemat energi. Konsep yang digunakannya adalah dengan mengendalikan terang redupnya nyala lampu LED berdasarkan kondisi cahaya sekitar.

Dengan melakukan sedikit perubahan dari konsep yang sudah ada tersebut penulis disini bermaksud untuk membuat suatu alat “Sistem Kendali Intensitas Cahaya Otomatis Dengan Mengendalikan Jumlah LED Yang Menyala”.

Konsepnya adalah dengan mengatur jumlah lampu yang menyala. Lampu akan menyala semua pada saat kondisi ruangan gelap, dan sebaliknya

akan mati semua pada saat kondisi ruangan terang atau mendapat cukup cahaya dari matahari. Namun, akan ditemukan pula kondisi dimana lampu yang menyala hanya sebagian saja, yakni pada saat kondisi ruangan agak gelap maka sebagian besar lampu yang akan menyala, begitupula pada saat kondisi ruangan agak terang maka hanya sebagian kecil lampu yang akan menyala. Singkat kata, jumlah lampu yang menyala disesuaikan dengan kondisi cahaya pada ruangan tersebut. Sehingga upaya penghematan energi yang dicapai sesuai dengan sasaran.

Perancangan rekayasa alat ini memaparkan penggunaan LED (*Light Emitting Diode*) sebagai pembanding dengan lampu biasa dalam intensitas cahaya dan konsumsi energi listrik, *photoresistor* yang disebut juga LDR (*Light Dependent Resistor*) sebagai sensor cahaya, dan mikrokontroler sebagai pengatur intensitas cahaya yang akan dihasilkan oleh lampu.

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang atau mendesain lampu LED otomatis dengan menggunakan sensor cahaya yang digunakan untuk menyalakan lampu sesuai kondisi pencahayaan di sekitar ruangan.
2. Bagaimana memberikan instruksi atau program kepada sensor agar lampu dapat menyala secara otomatis, dan mengendalikan intensitas cahayanya dengan mengendalikan jumlah lampu yang akan menyala.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan di atas dapat dibuat suatu batasan masalah dalam pengerjaan tugas akhir ini, yaitu :

1. Subyek yang dikontrol adalah jumlah LED yang menyala.
2. Instrumen pengatur berupa sistem minimum berbasis ATmega16.
3. Jangkauan intensitas pengaturan cahaya minimal 300 lux.
4. Aplikasi alat yang dibuat hanya untuk menyalakan LED yang di atur berdasarkan hasil pendeteksian sensor.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Mampu merancang suatu sistem kendali otomatis lampu LED yang hemat energi
2. Mampu mengaplikasikan penggunaan sensor ke dalam suatu sistem kendali otomatis.
3. Mampu mengimplementasikan hasil rancangan suatu sistem kendali otomatis ke dalam bentuk teknologi sederhana yang memiliki nilai guna.

1.5 Pelaksanaan Penelitian

1.5.1 Tahap-Tahap Penelitian

Tahap-tahap penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- A. Perancangan konsep penelitian.
- B. Pengumpulan informasi pada objek penelitian.

- C. Analisa informasi terkait dengan kebutuhan rencana model rancangan alat yang akan didesain.
- D. Pembuatan rancangan desain alat, yang meliputi :
 - 1. Penentuan LED dan jumlahnya yang akan digunakan
 - 2. Desain rangkaian dalam bentuk diagram skematik
 - 3. Desain *layout* PCB
- E. Pembuatan program tahap awal, yang diujikan menggunakan simulasi *software*.
- F. Pengumpulan alat dan bahan yang terkait dengan realisasi desain fisik alat.
- G. Pembuatan alat, yang meliputi :
 - 1. Pembuatan PCB
 - 2. Perangkaian komponen
 - 3. Pembuatan program
- H. Pengujian alat
- I. Perbaikan
- J. Kesimpulan

1.5.2 Kronologis Pengerjaan

Berikut ini adalah garis besar kronologis pengerjaan penelitian, yang meliputi:

A. Perancangan konsep penelitian

Perancangan konsep penelitian meliputi studi awal penelitian, pengaturan jadwal, dan menyusun *draft* kebutuhan selama penelitian berlangsung.

B. Pengumpulan informasi pada objek penelitian

Pengumpulan informasi dan diskusi-diskusi yang terkait penelitian bersama dosen-dosen pembimbing, termasuk pencatatan masalah dan batasan-batasan penelitian.

- C. Analisa informasi terkait dengan kebutuhan rencana model rancangan alat yang akan didesain.

Memuat pemahaman lebih lanjut dan menganalisa hasil pengumpulan informasi, sehingga alat yang akan didesain dapat memenuhi kebutuhan dan permasalahan.

- D. Pembuatan rancangan desain alat, yang meliputi :

1. Penentuan LED dan jumlahnya yang akan digunakan

Penentuan ini dilakukan berdasarkan intensitas cahaya yang dihasilkan LED sehingga dapat ditentukan jumlah LED yang akan digunakan agar dapat menghasilkan cahaya sesuai dengan yang direncanakan.

2. Desain rangkaian dalam bentuk diagram diagram skematik

Desain rangkaian menggunakan *software* Proteus ISIS.

3. Desain *layout* PCB

Desain *layout* PCB menggunakan *software* Proteus ARES.

- E. Pembuatan program tahap awal, yang diujikan menggunakan simulasi *software*.

Pembuatan program menggunakan *software* Code Vision AVR, yang selanjutnya disimulasikan dalam *software* Proteus ISIS. Sehingga hasilnya dapat terlihat tanpa harus merakit komponen nyata.

- F. Pengumpulan alat dan bahan yang terkait dengan realisasi desain fisik alat.
- Setelah desain hardware selesai, maka kebutuhan alat dan bahan termasuk komponen dapat segera diketahui. Semua alat dan bahan yang diperlukan dikumpulkan terlebih dahulu sehingga dapat memudahkan perakitan alat.
- G. Pembuatan alat, yang meliputi :
1. Pembuatan PCB
 2. Perangkaian komponen
 3. Pembuatan program
- H. Pengujian alat
- I. Perbaikan
- J. Kesimpulan

1.6 Hasil Akhir

Hasil akhir dari tugas akhir ini, yaitu :

A. Perangkat keras (*hardware*)

Perangkat keras yang dihasilkan berupa *prototype* lampu LED hemat energi yang hanya akan menyala apabila keadaan cahaya di sekitarnya redup hingga gelap, berdasarkan *input* dari sensor yang selanjutnya diolah oleh pengendali berbasis mikrokontroler untuk mengatur berapa banyak jumlah lampu yang akan menyala sehingga menghasilkan cahaya sesuai dengan yang dibutuhkan.

B. Perangkat lunak (*software*)

Perangkat lunak yang dihasilkan berupa program yang diaplikasikan pada mikrokontroler (ATMEGA16) yang digunakan untuk mengolah data dari sensor.

1.7 Manfaat yang Diperoleh

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini, yaitu :

A. Manfaat Teknis

1. Pemakaian energi listrik oleh lampu lebih efisien, sekaligus penghematan energi listrik.
2. Penerangan yang dihasilkan lebih baik dan tepat.
3. Kemampuan fleksibilitas dari perancangan sistem yang dapat diaplikasikan pada sistem kendali yang nyata.

B. Manfaat bagi Penulis

Sebagai penerapan dari ilmu yang telah dipelajari selama menempuh perkuliahan, khususnya yang berkaitan dengan kontrol dan elektronika.

1.8 Sistematika Penulisan Laporan

Laporan tugas akhir ini terbagi ke dalam lima Bab, sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini memuat penjelasan mengenai latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, pelaksanaan pekerjaan, hasil akhir, manfaat yang diperoleh, dan sistematika penulisan laporan skripsi ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini memuat penjelasan mengenai teori-teori penunjang, dan spesifikasi garis besar alat yang akan direncanakan dan dibuat dalam tugas akhir ini.

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

Pada bab ini memuat penjelasan mengenai pelaksanaan perancangan, pembuatan, hingga pengujian alat, baik perangkat keras dan perangkat lunak yang dibuat secara mendetail.

BAB IV PRODUK AKHIR DAN PENGUJIAN

Pada bab ini memuat penjelasan mengenai spesifikasi alat maupun *software* yang dihasilkan, dan analisis kritis atas alat yang dihasilkan, serta pelajaran yang diperoleh dari penyusunan tugas akhir ini.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini memuat penjelasan mengenai kesimpulan dan saran yang bermanfaat bagi perbaikan dan pengembangan sistem kendali lampu led otomatis.