

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lampu belajar ialah suatu wadah penerangan tambahan di ruangan belajar. Dengan adanya lampu belajar dapat membantu pengguna dalam menulis, membaca atau bekerja di ruangan. Jika intensitas cahaya yang kurang atau terlalu terang dapat mempengaruhi kenyamanan dan efektivitas belajar. Cahaya yang kurang dapat menyebabkan mata cepat lelah dan mengganggu konsentrasi, sedangkan cahaya yang terlalu terang dapat menyilaukan dan merusak mata.

Kebutuhan lampu belajar yang tersedia sekarang kebanyakan hanya bersifat *flat on* berarti, lampu akan tetap menyala hingga pengguna mematikannya atau lampu mati [1]. Bahkan ada pengguna yang terlupa mematikan lampunya sehingga menghabiskan daya listrik. Lampu belajar yang tak efisien dapat mengonsumsi energi listrik yang cukup besar. Hal ini tentu tidak ramah lingkungan dan bisa menambah biaya listrik.

Lampu belajar idealnya fleksibel, bisa disesuaikan posisinya dan arah cahayanya sesuai kebutuhan. Jika lampu tersebut tidak bisa disesuaikan, bisa mengganggu aktivitas belajar. Maka dari itu diperlukan fitur untuk mengatur intensitas cahaya sesuai keadaan di ruangan dan fleksibel dalam penggunaan.

Pencahayaan terlalu terang pada lampu juga sering menjadi keluhan, dimana disebabkan oleh jarak serta intensitas cahaya yang tidak tepat. Menurut *Occupational Safety Health Association* dengan intensitas cahaya $< 100 \text{ lux}$ dan $> 300 \text{ lux}$ dan jarak $< 46 \text{ cm}$ adalah standarisasi normalnya [2]. Pencahayaan pada suatu ruangan, perlu disesuaikan juga kecerahannya. Standar pencahayaan ruang kelas di Indonesia ialah $250 - 300 \text{ lux}$ [3]. Oleh sebab itu, dalam penggunaan lampu belajar perlu

memperhatikan jarak minimal antara pengguna dengan lampu yakni 46 cm serta bila menggunakan intensitas cahaya yang baik yakni 100-300 *lux*.

Sistem kendali rumah pintar memungkinkan orang mengendalikan lampu dengan perintah gerak tanpa harus berpindah tempat. Sistem ini akan bekerja ketika sensor gerak menerima masukan gerak yaitu gerakan manusia dan kemudian diakumulasikan pada Arduino [4]. Namun pada sistem tersebut hanya instruksi gerak manusia dengan sensor PIR untuk kontrol lampu serta sensitivitas dalam ruang belajar tidak terdeteksi dengan baik.

Sistem kontrol diterapkan untuk kontrol otomatis lampu dengan sensor cahaya. Sistem ini, sistem penerangan otomatis hanya dapat mengontrol lampu berdasarkan pengukuran intensitas cahaya yang dilakukan oleh sensor yang ditempatkan di sekitar lampu[5]. Namun, pengembangan lebih lanjut diperlukan untuk mencapai efisiensi yang lebih. Pada sistem tersebut hanya menggunakan sensor LDR dan kerja lampunya kurang optimal karena hanya dengan satu sensor.

Sistem *stand* laptop multifungsi dapat memberi tahu pengguna untuk mengatur jarak minimal 46 cm dari laptop melalui sensor ultrasonik. Sistem ini mampu mengukur serta memenuhi kebutuhan cahaya saat menggunakan komputer laptop dengan sensor BH1750, kontrol PID untuk mengontrol suhu dan intensitas cahaya[10]. Namun pada sistem ini belum bisa menjalankan LED secara otomatis.

Berdasarkan beberapa uraian diatas, Tugas Akhir ini dibuat agar nantinya dapat mengotomatisasi lampu belajar sesuai standar kecerahan ruangan dan kesehatan pada mata. Sistem dibuat untuk memudahkan pengguna agar lebih praktis dan fleksibel dengan mendeteksi jarak penggunaan untuk implementasinya. Sistem dibuat juga untuk mendeteksi keadaan cahaya di ruangan sekitar, serta sebagai aktuator untuk kontrol intensitas cahaya sesuai keadaan di ruangan. Kebutuhan yang digunakan pada sistem yaitu Arduino Uno Atmega 328 dan beberapa sensor pendukung seperti Ultrasonik dan LDR. Kecerahan pada sistem dikontrol dengan metode PID, dimana memungkinkan kontrol yang sangat presisi dari variabel dan dapat menyesuaikan

seara otomatis pada fluktuasi sistem. Sistem juga dapat menampilkan hasil *output* di LCD, berupa jarak deteksi dan nilai kecerahan cahaya yang masuk dan dikeluarkan pada lampu LED.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini :

1. Bagaimana sistem bisa mendeteksi jarak yang disesuaikan untuk nyala lampu.
2. Bagaimana sistem dapat mendeteksi cahaya di sekitar ruangan.
3. Bagaimana sistem dapat berjalan sebagai aktuator untuk intensitas kecerahan cahaya yang diukur.
4. Bagaimana sistem dapat dijalankan sesuai standar kecerahan ruangan dan kesehatan pada mata.

1.3 Batasan Masalah

Dalam tugas akhir penelitian ini, beberapa aspek masalah yang menjadi batasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem ini menggunakan baterai lithium 12 V yang diprediksi akan bertahan 17 jam sebelum di *Recharge* ulang.
2. Sistem dapat bekerja di dalam ruangan dan tak memperhitungkan luas ruangan tersebut.
3. Sistem bisa bekerja dengan baik pada saat diletakkan sejajar di hadapan pengguna.
4. Sistem ini belum memperhitungkan pengguna yang memiliki gangguan pada mata.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakannya proyek akhir ini yaitu:

1. Sistem bisa mendeteksi jarak yang telah ditentukan dengan menggunakan sensor ultrasonik.
2. Sistem dapat mendeteksi intensitas cahaya ruangan dengan menggunakan sensor LDR

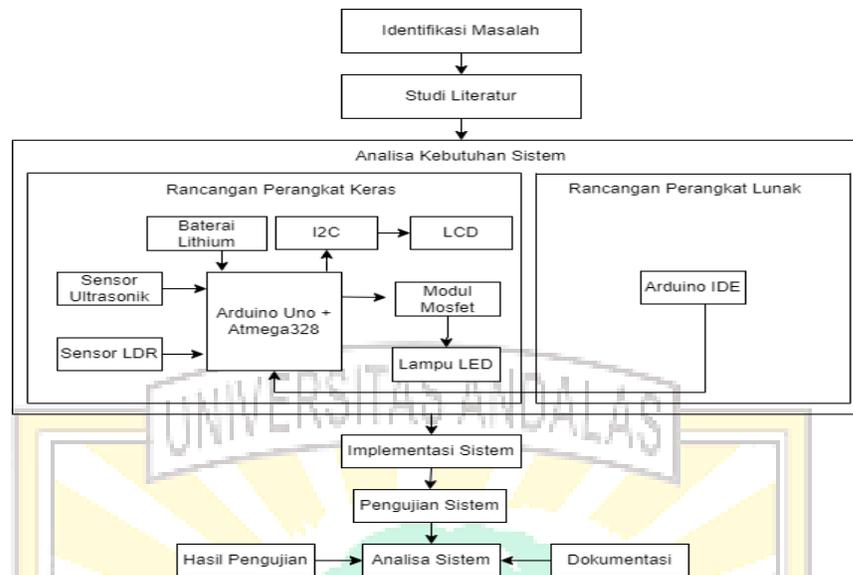
3. Sistem dapat dijalankan sebagai aktuator untuk intensitas kecerahan cahaya dengan metode kontrol PID
4. Sistem dapat dijalankan dengan standar kecerahan ruangan dan kesehatan mata sesuai jurnal *Occupationally Safety Health Association*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun Manfaat dari tugas akhir penelitian ini didasarkan pada sistem yang dirancang yaitu sebagai media penerangan tambahan otomatis dalam pembelajaran dan dapat mengontrol intensitas kecerahan sesuai standar ruangan dan kesehatan, agar dapat meningkatkan kenyamanan, konsentrasi serta memelihara kesehatan mata. Selain itu manfaatnya sebagai lampu belajar portabel sederhana dalam memudahkan masyarakat mengotomatisasi lampu belajar dengan mudah tanpa harus menekan tombol *on/off*.

1.6 Jenis dan Metodologi Penelitian

Penelitian Tugas Akhir dengan metode penelitian eksperimental (*Experimental Research*). Penelitian eksperimen adalah dilakukan atas dasar pengaruh suatu peristiwa serta perilaku terhadap objek penelitian. Penelitian eksperimental ini bertujuan dalam mempelajari suatu parameter masukan yang akan menghasilkan keluaran yang berbeda tergantung pada parameter yang ditentukan. Penelitian ini dilakukan dengan menghubungkan beberapa komponen yang akan saling berhubungan satu sama lain, seperti pada Pada penelitian ini terdapat beberapa komponen seperti dilihat pada Gambar 1.1:



Gambar 1. 1 Diagram Perancangan Sistem

Dari diagram perancangan studi pada gambar di atas, langkah-langkah perancangan sistem :

A. Identifikasi Masalah

Pada saat ini akan diidentifikasi permasalahan yang akan menjadi bahan penelitian untuk tugas akhir. Menelusuri masalah yang muncul membantu proses identifikasi yang terjadi di masyarakat yaitu pencahayaan tambahan pada saat pembelajaran di ruang belajar yang menjadi kebutuhan serta penggunaan daya listriknya. Pencahayaan yang tepat merupakan suatu hal yang harus dipenuhi guna meningkatkan kenyamanan, konsentrasi dan kepuasan pengguna yang sesuai dengan prosedur kesehatan pada mata dan kecerahan ruangan. Lalu dari permasalahan tersebut dirancang suatu sistem dalam memecahkan permasalahan tersebut.

B. Studi Literatur

Dalam penelitian literatur, penting untuk menemukan dan mensintesis opini-opini penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini mempelajari teori yang terkait dalam pembuatan tugas akhir. Teori yang dipelajari meliputi perangkat keras,

perangkat lunak, serta pengoperasian sistem.

C. Perancangan Sistem

Ada dua jenis desain sistem yaitu desain perangkat keras dan desain perangkat lunak.

1. Perancangan Perangkat Keras

Pada tahap perancangan perangkat keras diperlukan agar sistem yang dirancang bisa berfungsi sesuai tujuan yang diharapkan. Perangkat keras yang digunakan pada sistem ini yakni Arduino Uno Atmega 328 sebagai mikro kontroler atau pusat kendali yang memproses masukan dari sensor. Sensor ultrasonik, sensor LDR sebagai sensor yang diinputkan agar sistem dapat dijalankan. Modul Mosfet sebagai *switch*/saklar otomatis pada sistem yang digunakan sebagai penghubung dan pemutus arus listrik pada lampu yang nantinya dapat mengatur intensitas kecerahan pada LED dan LCD sebagai notifikasi keluaran pada sistem.

2. Perancangan Perangkat Lunak

Pada tahap perancangan perangkat lunak, sebuah program dibuat kendali pada Arduino IDE, berfungsi sebagai media penulisan dan kompilasi program. Arduino IDE sebagai pengontrol komponen perangkat keras pada system yang akan dirancang. Pemrograman mikrokontroler pada proses kontrol intensitas cahaya menggunakan Kontrol PID (Proporsional, Integral, dan Derivatif)

D. Implementasi Sistem

Sistem kendali yang sudah dirancang pada bentuk perangkat keras serta perangkat lunak akan diimplementasikan kedalam alat agar dapat digunakan sesuai fungsinya.

E. Pengujian Sistem

Sejumlah pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem selama tahap pengujian sistem, termasuk menentukan komponen mana yang digunakan dan memiliki fungsionalitas yang diperlukan, serta memastikan bahwa perangkat lunak berfungsi.

F. Hasil Pengujian

Setelah sistem bisa melewati tahap pengujian sistem, maka hasil yang diperoleh diamati dan dianalisis untuk melihat apakah sesuai dengan yang diinginkan. Hasil dari sistem ini nyala lampu belajar dengan intensitas cahaya sesuai prosedural dan notifikasi pada LCD berupa keterangan jarak deteksi dan intensitas cahaya diterima dan dikeluarkan.

G. Analisa Hasil

Setelah sistem bisa melewati tahap pengujian sistem, maka hasil yang diperoleh diamati dan dianalisis untuk melihat apakah sesuai dengan yang diinginkan. kebutuhan dan system dapat mengirimkan notifikasi jarak deteksi dan nilai kecerahan cahaya yang ditangkap dan dikeluarkan pada lampu LED.

H. Dokumentasi

Fase dokumentasi sangat penting dalam keseluruhan proses penelitian. Dokumentasi digunakan menandakan kebutuhan dan menunjukkan bahwasanya sistem yang sudah dibuat bisa berfungsi sesuai kebutuhan. Dokumentasi mencakup semua aktivitas proses yang dilakukan selama desain, produksi, pengujian, analisis, dan hasil sistem. Fase dokumentasi yang bertujuan untuk memfasilitasi pengembangan dan studi lanjutan sistem sudah dibuat.

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini ditulis dalam beberapa bab, yakni :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi landasan teori dasar yang mendukung pembahasan penelitian yang diperoleh dari sumber yang terkait serta berhubungan dengan penelitian.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas mengenai rancangan terhadap sistem yang dibuat, analisa kebutuhan sistem, rancangan umum sistem, rancangan proses, rencana pengujian, serta analisa kebutuhan penelitian.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini menyatakan hasil perancangan sistem data dari penelitian yang dilakukan serta analisis sistem melalui perbandingan sistem sebelum serta sesudah pengembangan dan perbaikan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang bisa diambil dari penelitian dan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.

