

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini masalah pemborosan energi menjadi sangat penting, terutama energi listrik. Terjadinya pemborosan energi listrik dikarenakan meningkatnya akses infrastruktur listrik serta tumbuhnya perekonomian nasional membuat konsumsi listrik masyarakat juga naik. Meningkatnya konsumsi listrik pada masyarakat membuat pemerintah menciptakan program efisiensi energi dibidang listrik. Program efisiensi energi ini dapat mengurangi biaya dari tarif listrik itu sendiri dengan menghemat penggunaan energi listrik. Salah satu contohnya yakni program *earth hour* 2018 yang dilakukan oleh Pemprov DKI Jakarta dengan memadamkan lampu jalan protokol dan gedung milik Pemprov DKI Jakarta, dengan hasil Pemprov DKI Jakarta dapat menghemat biaya tarif listrik sebesar Rp 249 juta per jam [1].

Salah satu bentuk penghematan energi listrik yakni dengan mematikan lampu apabila ruangan tidak digunakan atau sudah tidak ada orang pada ruangan tersebut. Kebanyakan orang lupa mematikan perangkat listrik apabila telah digunakan, terutama pada sektor perkantoran dan perkuliahan. Alasan penyebab borosnya pemakaian energi listrik pada sektor ini ialah manajemen energinya, dimana penggunaan energi yang tidak sesuai dengan kebutuhan. Salah satu contohnya yaitu lupa dalam hal mematikan perangkat listrik apabila sudah tidak digunakan[2]. Hal ini merupakan salah satu bentuk pemborosan energi listrik.

Sebelumnya telah dilakukan penelitian[3][4] mengenai sistem penghidupan lampu berdasarkan ada tidaknya orang pada suatu ruangan. Penelitian ini berhasil melakukan penyalaan lampu jika ada orang pada ruangan menggunakan sensor PIR untuk mendeteksi keberadaan orang tapi sistem masih belum berbasis smartphone.

Pada penelitian[5][6] telah membahas tentang sistem kontrol lampu berbasis *android* dengan menggunakan modul bluetooth, sistem dibuat untuk menghidupkan lampu dari android dan tidak berdasarkan jumlah orang yang keluar dari suatu ruangan.

Penelitian[7] juga telah membahas tentang suatu sistem yang dapat mengendalikan sistem kendali perangkat listrik dan monitoring daya pada MCB berbasis TCP/IP. mikrokontroler arduino uno yang berfungsi sebagai pengontrol, CT sensor sebagai pembaca daya, ethernet shield sebagai penghubung jaringan, *relay* sebagai saklar dan ada juga penelitian yang telah mengembangkan sistem penentuan posisi seseorang berdasarkan kekuatan sinyal *wifi* dan suatu aplikasi *android* untuk mengetahui posisi seseorang tersebut[8].

Berdasarkan latar belakang yang telah penulis jelaskan, diperlukanlah suatu sistem yang dapat memberikan notifikasi untuk menghidupkan dan mematikan perangkat listrik yang diinginkan pada suatu ruangan dengan menggunakan mikrokontroler yang telah terintegrasi dengan modul *wifi*, *raspberry pi* dan *wireless sensor network* (WSN) sebagai komunikasi data antara sensor dengan *server* yang berbeda ruangan serta aplikasi *android* yang dapat memberikan notifikasi kepada setiap orang yang keluar dari ruangan. Sehingga pada saat orang yang meninggalkan ruangan, ia akan menerima notifikasi dari sistem untuk mematikan peralatan listrik. Sistem ini diharapkan dapat mengurangi pengeluaran biaya yang berlebihan terhadap tarif listrik akibat konsumsi listrik yang tidak perlu. Oleh sebab itu penulis ingin mengangkat sebuah topik penelitian sebagai tugas akhir dengan judul **“Implementasi Sistem Penghematan Pemakaian Listrik Didalam Ruangan Berbasis *Android* Dan Wireless Sensor Network** “

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem yang dapat memberikan notifikasi melalui *smartphone* untuk menghidupkan peralatan listrik kepada orang pertama yang

masuk ke ruangan dan mematikan peralatan listrik kepada orang terakhir yang keluar dari ruangan.

2. Bagaimana merancang sistem dapat menghidupkan dan mematikan peralatan listrik dari notifikasi kepada orang pertama masuk ruangan dan orang terakhir yang keluar dari ruangan melalui *smarthphone*.
3. Bagaimana sistem dapat mengimplementasikan sistem *wireless sensor network* (WSN) untuk mengirim data dari ruangan dua ke ruangan satu.

1.3 Batasan Masalah

Beberapa aspek permasalahan yang menjadi batasan masalah dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Peralatan listrik yang digunakan untuk penelitian ini adalah lampu
2. Pengguna yang berada pada ruangan dalam keadaan terhubung ke jaringan sistem pada masing-masing ruangan melalui *smartphone*
3. Ruangan uji diasumsikan dengan satu pintu masuk dan keluar
4. Akses point diasumsikan berada pada tengah ruangan dengan jarak 2 m pada ruangan 1 dan 2,1 m pada ruangan 2 terhadap pintu keluar dari kedua ruangan
5. Pengujian WSN-nya dilakukan pada 2 ruangan dengan topologi jaringan nya *peer to peer*

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah dapat mengimplementasikan sistem penghematan pemakaian listrik berdasarkan jumlah orang didalam ruangan berbasis *android* dan *wireless sensor network*.

1.5 Manfaat Penelitian

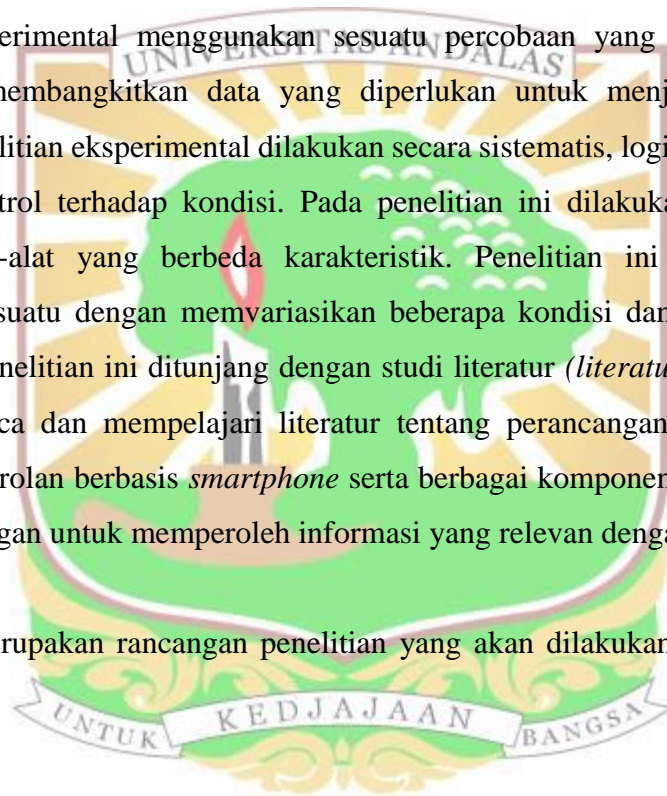
Manfaat dari penelitian tugas akhir ialah sistem ini dapat mengurangi biaya pemakaian listrik yang tidak berguna dan dapat mendukung salah satu program pemerintah yang hemat dalam pemakaain energi listrik.

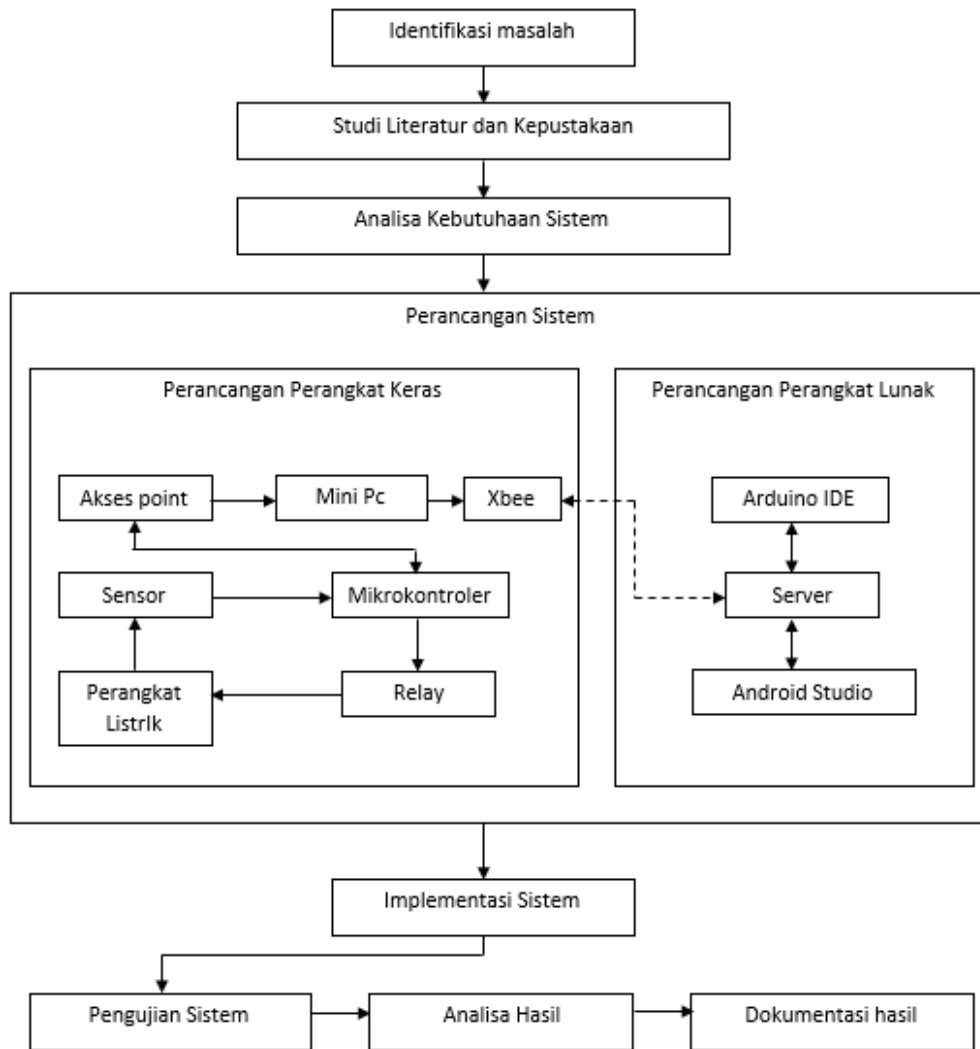
1.6 Jenis dan Metodologi Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah penelitian eksperimental (*Experimental Research*). Penelitian eksperimental merupakan penelitian yang memanipulasi atau mengontrol situasi alamiah dengan cara membuat kondisi buatan (*artificial condition*). Pembuatan kondisi ini dilakukan oleh peneliti. Dengan demikian, penelitian eksperimental adalah penelitian yang dilakukan dengan mengadakan manipulasi terhadap objek penelitian, serta adanya kontrol yang disengaja terhadap objek penelitian tersebut.

Penelitian eksperimental menggunakan sesuatu percobaan yang dirancang secara khusus guna membangkitkan data yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Penelitian eksperimental dilakukan secara sistematis, logis, dan teliti dalam melakukan kontrol terhadap kondisi. Pada penelitian ini dilakukan penghubungan komponen alat-alat yang berbeda karakteristik. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari sesuatu dengan memvariasikan beberapa kondisi dan mengamati efek yang terjadi. Penelitian ini ditunjang dengan studi literatur (*literatur research*), yaitu dengan membaca dan mempelajari literatur tentang perancangan alat penggulung dengan pengontrolan berbasis *smartphone* serta berbagai komponen yang dibutuhkan dalam perancangan untuk memperoleh informasi yang relevan dengan topik.

Gambar 3.1 merupakan rancangan penelitian yang akan dilakukan untuk pengujian pada sistem :





Gambar 1.1 Diagram Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian dibutuhkan sebagai dasar dalam melakukan penelitian demi mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Rancangan penelitian berisi tahapan yang akan dilakukan selama penelitian, dimulai dari identifikasi masalah hingga dokumentasi penelitian tugas akhir. Tahapan lebih rinci dalam penelitian Tugas Akhir ditunjukkan pada diagram rancangan penelitian pada Gambar 3.1. Berikut adalah tahap-tahap yang akan dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini, yaitu:

1. Identifikasi Masalah

Melakukan identifikasi permasalahan yang diangkat menjadi penelitian Tugas Akhir. Proses identifikasi dilakukan melalui penelusuran sistem yang sudah banyak digunakan dalam sistem penghemat penggunaan energi listrik

2. Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahap pencarian dan pemahaman teori dari referensi ilmiah. Teori ini dapat dijadikan landasan dalam perancangan sistem. Pada tahap ini dilakukan pencarian dan pengumpulan artikel dan jurnal dari penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini. Studi literatur ini juga mempelajari teori-teori yang mendukung yang berkaitan dengan pembuatan tugas akhir. Teori yang dikumpulkan dan dipelajari meliputi teori dasar tentang pengertian Konservasi energi, Mikrokontroler Wemos D1, Xbee, Raspberry Pi, Sensor SCT-013, Akses point, Relay, dan Aplikasi Mobile.

3. Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan sistem bertujuan untuk mempermudah analisa terhadap sebuah sistem yang akan dibuat. Tahap ini dibagi menjadi empat bagian yaitu kebutuhan fungsional sistem, kebutuhan non-fungsional sistem, kebutuhan perangkat lunak dan kebutuhan perangkat keras.

4. Perancangan Sistem

Perancangan sistem bertujuan untuk memberikan gambaran umum tentang sistem yang akan dibuat. Tahap ini dibagi menjadi dua bagian yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

a. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan sistem pada rancang bangun sistem notifikasi keadaan lampu berdasarkan jumlah terakhir orang pada suatu ruangan dan jam kerja berbasis *android* ini terdiri dari komponen-komponen yang membentuk sistem yang saling

terintegrasi dan bekerja sama agar memperoleh tujuan yang diinginkan. Mikrokontroler Wemos D1 akan menjadi pengatur utama dalam sistem ini. Mikrokontroler Wemos D1 akan mematikan lampu pada ruangan sesuai perintah dari aplikasi *mobile* setelah pengguna dapat notifikasi yang terhubung dengan komunikasi *wifi*.

b. Perancangan Perangkat Lunak

Pada perancangan perangkat lunak, aksi mematikan lampu dijalankan oleh mikrokontroler Wemos D1 melalui *relay* dengan menggunakan Arduino IDE. *Android Studio* digunakan untuk merancang program aplikasi *mobile*.

5. Implementasi Sistem

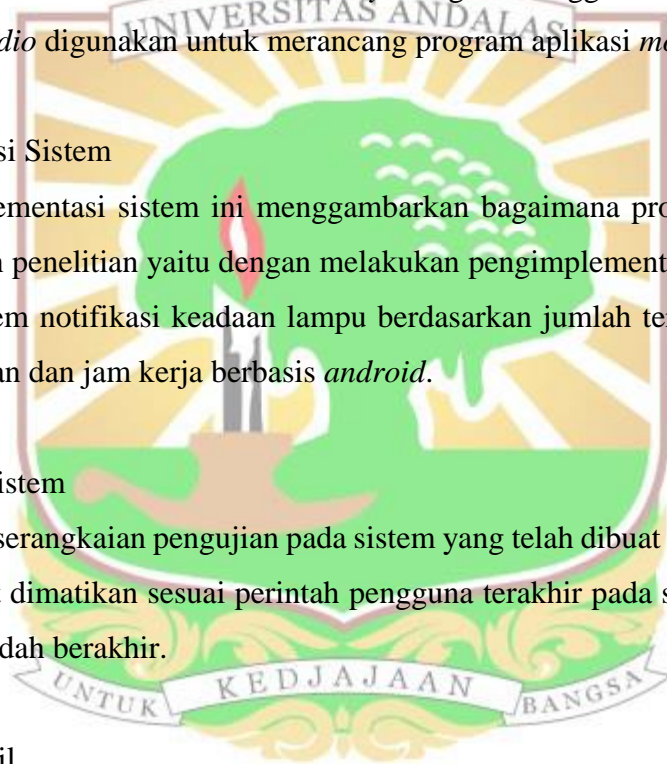
Tahap implementasi sistem ini menggambarkan bagaimana proses implementasi perancangan penelitian yaitu dengan melakukan pengimplementasian alat rancang bangun sistem notifikasi keadaan lampu berdasarkan jumlah terakhir orang pada suatu ruangan dan jam kerja berbasis *android*.

6. Pengujian Sistem

Melakukan serangkaian pengujian pada sistem yang telah dibuat untuk mengetahui lampu dapat dimatikan sesuai perintah pengguna terakhir pada suatu ruangan dan jam kerja sudah berakhir.

7. Analisa Hasil

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap kinerja sistem dan hal-hal yang mempengaruhi kinerja sistem. Analisa juga dilakukan berdasarkan aspek-aspek yang terdapat pada rumusan masalah.



8. Dokumentasi

Tahap ini merupakan tahap terakhir dari Tugas Akhir, dilakukan rekap dokumentasi dari hasil yang telah tercapai seperti alat uji, program, foto-foto pelaksanaan penelitian, dan lain-lain yang dirasa perlu.

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini dapat dibagi menjadi beberapa bab sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan

Bab II Landasan Teori

Bab ini membahas mengenai teori-teori yang berkaitan dengan penyelesaian tugas akhir, yang didapatkan dari berbagai macam buku serta sumber-sumber terkait lainnya yang berhubungan dengan pembuatan penelitian ini.

Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini berisi tentang metodologi penelitian yang digunakan dalam perancangan pada alat penghemat pemakaian listrik berdasarkan jumlah orang didalam suatu ruangan berbasis *android* dan wireless sensor network.

Bab IV Hasil Dan Analisa

Bab ini berisi analisis terhadap hasil kerja dari perancangan dan keluaran dari pengujian alat.

Bab V Penutup

Bab ini berisi simpulan dari hasil penelitian dan saran yang disampaikan penulis berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dari penelitian.

