



I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berkembangnya zaman tingkat aktivitas manusia bertambah khususnya pada daerah perkotaan. Dengan bertambahnya tingkat aktivitas manusia berdampak pada penggunaan listrik yang berlebihan dikarenakan rata-rata kegiatan aktivitas manusia tidak lepas dari penggunaan peralatan elektronik (Sedayu *et al.* 2018). Peralatan elektronik adalah segala perangkat yang pengoperasiannya membutuhkan energi listrik. Dengan perkembangan zaman dan kemajuan teknologi sudah merambah pada teknologi *Smart Lighting* yang dapat mengurangi penggunaan daya listrik di daerah perkantoran serta kemudahan bagi pengurus gedung dan kenyamanan terhadap karyawan kantor. Direktorat Sistem Informasi dan Transformasi Digital (DSITD) adalah salah satu instansi yang bernaung di bawah IPB University. DSITD bergerak di bidang teknologi informasi dan komunikasi untuk mendukung sistem akademik dan non akademik yang ada di lingkungan kampus.

Tugas utama instansi tersebut yakni menyediakan sarana dan prasarana digital, seperti sistem manajemen pembelajaran (LMS), aplikasi IPB *mobile*, dan sebagainya. DSITD juga menyediakan akses jaringan internet di wilayah kampus serta didukung oleh datanya ruangan data center yang berisi seluruh informasi administrasi kampus. Konsep yang diterapkan saat ini guna membantu penghematan daya penggunaan listrik pada ruang kantor DSITD IPB, karena saat ini penggunaan lampu di ruang kantor DSITD IPB masih tergolong boros dan mengeluarkan biaya yang cukup banyak dalam pengelolaannya. *Internet of Things* (IoT) merupakan konsep dengan tujuan memperluas konektivitas jaringan global. *Internet of Things* (IoT) dapat dimanfaatkan sebagai pengendali alat elektronik seperti lampu dan AC secara jarak jauh melalui jaringan internet. Adapun kemampuan dari *Internet of Things* tersebut diantaranya adalah dapat berbagi data dan dapat dikontrol secara jarak jauh.

Internet of Things (IoT) sudah menjadi konsep teknologi yang semakin lama semakin banyak digunakan, baik untuk keperluan industri maupun komersil. Dengan hadirnya IoT (*Internet of Things*) dapat menjadikan beberapa komponen elektronika seperti media sensor dan media penggerak seperti *servo* motor serta perangkat lainnya bisa di kontrol secara otomatis selama alat tersebut terhubung ke internet (Mitha Djaksana *et al.* 2020). Dalam penelitian ini memaparkan mengenai perancangan sistem kontrol dan *monitoring* penggunaan daya listrik dengan aplikasi android yaitu Telegram Bot berbasis IoT dengan menggunakan modul NodeMCU ESP8266 V3, relay 4 *Channel* sebagai alat untuk pengganti saklar. Alat ini akan membantu staf pengurus gedung dalam mengontrol dan memonitor penggunaan daya listrik secara jarak jauh secara *real time*. Lampu adalah suatu perangkat yang dapat menghasilkan cahaya saat dialiri arus listrik, arus listrik yang dimaksud ini dapat berasal dari tenaga listrik yang dihasilkan oleh pembangkit listrik seperti PLN dan genset maupun tenaga listrik yang lain.

Sistem pengontrolan yang masih menggunakan cara manual untuk mengoperasikan saklar, mulai berganti dengan sistem otomatis atau kendali jarak jauh untuk meningkatkan efisiensi. Hal seperti ini akan terus berkembang seiring dengan perkembangan teknologi yang ada, terutama dalam bidang tenaga listrik

khususnya sistem control (Hadikristanto dan Suprayogi 2019). Keadaan ini memberikan sebuah ide yang mana penggunaan penerangan dan perangkat elektronik seperti lampu akan diatur dengan menggunakan perangkat yang dapat mengontrol proses untuk menyalakan dan mematikan lampu dengan menggunakan Telegram Bot. Berbagai jurnal yang menjadi referensi saat ini adalah tentang *monitoring* lampu di ruangan kantor. Setelah mengetahui keadaan dan masalah yang dialami oleh instansi maka dalam proyek ini, mempelajari cara *monitoring* langsung pada perangkat dengan melalui keadaan sekitar seperti kebutuhan pencahayaan di ruangan dan kemudahan dalam mengakses tombol *On/Off* pada lampu.

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat *opensource*. Terdiri atas perangkat keras berupa *system on chip* ESP8266 dari ESP8266 buatan *Espressif Systems*, juga *firmware* yang digunakan yang menggunakan bahasa pemrograman *scripting* Lua. Istilah NodeMCU secara *default* sebenarnya mengacu pada *firmware* yang digunakan pada perangkat keras development kit. NodeMCU bisa di analogikan sebagai *board* Arduino-nya ESP8266. Dalam seri tutorial ESP8266 *embeddednesia* pernah membahas bagaimana memprogram ESP8266 sedikit meropotkan karena diperlukan beberapa teknik *wiring* serta tambahan modul USB *to serial* untuk mengunduh program. Namun NodeMCU telah menambahkan ESP8266 kedalam sebuah *board* dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler + kapabilitas akses terhadap Wi-Fi juga *chip* komunikasi USB *to serial*. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan kabel data USB yang digunakan sebagai kabel data dan kabel *charging* Android (Hadikristanto dan Suprayogi 2019).

Dalam implementasinya, sistem penerapan lampu otomatis mendeteksi objek telah dilakukan menggunakan sensor PIR dan sensor Ultrasonik, namun dikarenakan alat yang digunakan berupa prototipe sehingga dalam penerapan sensor PIR dan sensor Ultrasonik sangat sensitif dalam mendeteksi gerak disekitar, terjadi beberapa kesalahan saat kalibrasi yang membuat keadaan lampu selalu berubah. Sehingga untuk memperoleh hasil kalibrasi yang sesuai digunakan sensor IR, saat mendeteksi keberadaan objek Sensor IR tidak terlalu sensitif dan dapat mendeteksi keberadaan objek dengan jarak 0,02-0,4 m. Untuk jarak yang cukup jauh sekitar 3-5 meter, maka pancaran dari inframerah harus dimodulasikan terlebih dahulu untuk menghindari kerusakan (Yusniati 2018). Sistem monitoring yang dibuat diharapkan dapat bermanfaat bagi instansi khususnya staf gedung dalam mengelola penggunaan energi listrik di kantor. Selain itu sistem diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengembangan IoT selanjutnya dalam meningkatkan penggunaan energi listrik IPB hemat daya.



1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan diatas, dapat disimpulkan bahwa permasalahan yang dihadapi yaitu:

1. Bagaimana cara membuat prototipe sistem *internet of things* yang dapat menyalakan dan mematikan lampu di ruangan kantor DSITD berbasis Telegram.
2. Bagaimana cara penginformasian *alert* lampu secara *real-time* melalui aplikasi Telegram?
3. Bagaimana merancang lampu otomatis dengan menggunakan sensor *motion*?
4. Bagaimana akurasi dari alat yang dibuat?

1.3 Tujuan

Berdasarkan Rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, dapat disimpulkan bahwa tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Merancang sebuah prototipe *internet of things* sistem kontrol dan *monitoring* lampu di ruangan kantor DSITD berbasis Telegram.
2. Mendapatkan *alert* secara *real-time* melalui aplikasi Telegram untuk menyalakan dan mematikan lampu.
3. Mendeskripsikan rancang bangun lampu otomatis dengan menggunakan sensor IR.
4. Mendeskripsikan akurasi alat yang dibuat.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menyediakan infrastruktur bagi instansi dalam menyelesaikan masalah penggunaan daya yang berlebihan.
2. Mampu menambahkan wawasan yang berkaitan dengan lampu berbasis sensor dan *Internet of Things*.
3. Mengubah lampu yang awalnya menggunakan saklar manual menjadi lampu otomatis yang dapat menghemat energi listrik.
4. Sebagai salah satu cara dalam penghematan energi listrik di kantor DSITD.
5. Membantu staff pengurus gedung dalam menyalakan dan mematikan lampu secara jarak jauh.
6. Mempercepat tindakan staf pengurus gedung dalam mengelola daya hemat energi listrik.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam penelitian ini terbagi menjadi beberapa poin sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler.
2. Perancangan prototipe ini hanya sebatas melakukan monitoring lampu gedung menggunakan aplikasi Telegram serta menyalakan dan mematikan lampu secara otomatis.
3. *Output* sistem yang diukur dikirim melalui aplikasi Telegram.
4. Menggunakan sensor IR untuk mendeteksi objek.
5. Objek yang dituju adalah manusia dengan jarak 0,02-0,4 m.
6. Terdapat sistem *alert* yang akan muncul pada notifikasi staf.
7. Aksi yang dilakukan sistem manual, dimana staf diharapkan siaga untuk bertindak menyalakan dan mematikan lampu bila ada alarm atau notifikasi muncul.
8. Perancangan prototipe ini hanya sebatas pemakaian lampu dengan rangkaian paralel.
9. Perancangan alat ini diterapkan di ruangan kamar mandi sehingga kondisi dari alat menyesuaikan kondisi di ruangan kamar mandi.
10. Menggunakan Bahasa pemrograman *Scripting* Lua untuk *platform* IoT yang bersifat *opensource*.

