

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Keamanan lingkungan merupakan salah satu penyebab utama dari kenyamanan suatu wilayah. Sistem keamanan lingkungan merupakan perlindungan bagi masyarakat dari gangguan kejahatan. Sistem keamanan ini bertujuan untuk memberikan rasa aman kepada seluruh masyarakat. Jika suatu tempat tidak memiliki sistem keamanan yang baik maka akan ada banyak sekali kejahatan yang terjadi, khususnya di dalam laboratorium. Laboratorium merupakan tempat melakukan kegiatan praktik atau penelitian yang di ditunjang dengan alat-alat dan infrastruktur laboratorium yang lengkap. Oleh karena itu bukan tidak mungkin alat-alat laboratorium yang lengkap tersebut menjadi suatu alasan untuk orang-orang dengan tujuan untuk kejahatan [1].

Tindak kejahatan pencurian akhir-akhir ini semakin sering terjadi, para pencuri biasanya memanfaatkan momen saat petugas laboratorium tidak berada dalam ruangan, mereka dapat mengambil barang-barang berharga yang ada dalam ruangan tanpa diketahui oleh petugas dengan leluasa. Ruangan laboratorium saat ini tidak memiliki sistem keamanan tertentu, hanya dikunci menggunakan kunci biasa, hal tersebut membuat petugas laboratorium tidak bisa tenang ketika meninggalkan ruangan yang didalamnya berisi barang-barang berharga meskipun ruangan laboratorium sudah dikunci [2].

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang kontrol yang sangat cepat saat ini, maka begitu cepat pula perkembangan alat-alat semikonduktor yang digunakan untuk sistem keamanan. Berbagai macam bentuk dan model alat pengaman yang sangat pesat ini didorong karena tingginya angka kejahatan yang terjadi saat ini. Begitu juga dengan mikrokontroler yang saat ini dapat dimanfaatkan sebagai sistem keamanan. Memanfaatkan teknologi yang sudah semakin maju saat ini, pembuatan model keamanan dapat dilakukan menggunakan mikrokontroler dan berbagai sensor sebagai

masukannya. Perkembangan zaman ikut meningkatkan teknologi sistem keamanan pada sebuah laboratorium. Salah satunya adalah dengan mengaplikasikan sistem keamanan laboratorium dengan basis *Internet of Things* dimana kita bisa memonitoring dan mendapatkan laporan tentang kondisi laboratorium secara langsung melalui aplikasi android [2].

*Internet of Things* merupakan salah satu kemajuan teknologi terbaru yang membawa perubahan besar. IoT berperan sebagai jaringan global, sehingga mesin dan perangkat mampu berinteraksi dengan satu sama lain. IoT diakui sebagai salah satu bidang yang penting dari teknologi masa depan dan sedang mendapatkan perhatian luas dari berbagai industri. Berbagai layanan dan aplikasi berbasis *Internet of Things* (IoT) telah banyak dikembangkan, seperti *Smart Homes*, *Smart Cities*, *Smart Grid* dan sebagainya. Perkembangan tersebut mengakibatkan meningkatnya kebutuhan aplikasi IoT, seperti jangkauan jarak yang jauh, data rate rendah, konsumsi energi rendah, dan efektivitas biaya [3].

Untuk keamanan laboratorium sendiri sekarang banyak menggunakan *Closed Circuit Television* (CCTV) difungsikan untuk memantau dan mengirimkan sinyal video pada suatu ruang yang kemudian sinyal itu akan diteruskan ke sebuah layar monitor namun untuk metode monitoring ini sendiri sudah biasa dipakai dan memerlukan koneksi internet yang mencakupi.

Di Indonesia, penelitian dan implementasi IoT dengan modul nirkabel jangkauan rendah (ESP8266, Zigbee, bluetooth, *infrared*) dan modul GSM sudah cukup banyak dikembangkan di Indonesia. Namun *platform* dengan modul jangkauan panjang seperti LoRa ini masih jarang sekali dikembangkan untuk keamanan seperti laboratorium. [4].

LoRa adalah teknologi LPWAN yang dikembangkan oleh Semtech pada 2013, ditujukan untuk jarak jauh dan data transmisi yang berdaya rendah yang cocok untuk skenario aplikasi IoT. LoRa bekerja pada frekuensi sub-GHz pada pita frekuensi 433-, 868-, 915-, 923-MHz tergantung pada regulasi masing-masing wilayah. Di Indonesia standar frekuensi LoRa yang ditetapkan oleh LoRa Alliance untuk kawasan Asia yaitu pada frekuensi 923–925 MHz. [5]. Pengujian LoRa sendiri dapat dilakukan dengan metode RSSI, *Packet Loss*, dan *Delay*.

*RSSI*(*Receive signal strength indicator*) merupakan teknologi yang digunakan untuk mengukur indikator kekuatan sinyal yang diterima oleh sebuah perangkat *wireless* sementara itu *Packet loss* adalah sebuah gagalnya mentransmisikan sebuah data dalam proses pengiriman sedangkan *Delay* adalah waktu tunda sebuah proses pengiriman data dari satu titik sumber ke titik tujuan.

Melihat besarnya kasus pencurian dengan pemberatan maka diperlukan perancangan sistem keamanan laboratorium dengan cara memonitor laboratorium tersebut secara *real time* saat ditinggal petugas laboratoriumnya agar aktivitas pencurian dapat terdeteksi lebih awal. Pada kasus ini akan dibuat sistem keamanan dengan menggunakan transmisi *Long Range* (LoRa) untuk melakukan pengiriman informasi dari laboratorium menuju tempat yang lebih aman contohnya post satpam terdekat. Untuk itu pada laporan ini penulis tertarik membahas mengenai **“Rancang Bangun Sistem Monitoring Keamanan Laboratorium Menggunakan Komunikasi *Long Range* (LORA) Berbasis Android”**

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat ditentukan rumusan masalah, yaitu:

1. Bagaimana cara kerja sistem monitoring keamanan laboratorium menggunakan komunikasi *Long Range* (LoRa) berbasis android ?
2. Berapa jarak jangkauan maksimum LoRa pada sistem monitoring keamanan laboratorium menggunakan komunikasi *Long Range* (LoRa) berbasis Android?
3. Berapa *Delay* maksimum data pada sistem monitoring keamanan laboratorium menggunakan komunikasi *Long Range* (LoRa) berbasis Android ?
4. Bagaimana cara mencegah terjadinya tabrakan antar packet dari node 1 dan node 2 pada sistem monitoring keamanan laboratorium menggunakan komunikasi *Long Range* berbasis Android ?

### 1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi ruang lingkup permasalahan yang akan dibahas, maka dalam penulisan tugas akhir ini penulis lebih menekankan pada:

1. LoRa yang digunakan Rfm95w 915mhz.
2. Jarak jangkauan maksimum LoRa diamati berdasarkan RSSI dan *Packet Loss*.
3. Pengujian LoRa dilakukan pada jarak tertentu dengan range frekuensi 920 – 923 MHz.
4. Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali pengiriman data pada setiap titik pengujian.
5. Sensor yang di pakai sebagai pengirim data berupa sensor *Passive Infrared* (PIR), *detector flame*, dan ESP 32-Cam.
6. Mikrokontroler yang digunakan Arduino dan NodeMCU.
7. Pengujian Alat dilakukan dilakukan di beberapa titik di politeknik negeri sriwijaya.
8. Untuk ESP 32-Cam jalur yang digunakan langsung menuju NodeMCU tanpa melalui LoRa.

### 1.4 Tujuan

Atas dasar perumusan masalah, maka tujuan dalam perancangan alat adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui cara kerja sistem monitoring keamanan laboratorium menggunakan komunikasi *Long range* (LoRa) berbasis android.
2. Mengetahui jarak jangkauan maksimum LoRa pada sistem monitoring keamanan laboratorium.
3. Mengetahui *Delay* Maksimum data pada sistem Monitoring Keamanan Laboratorium Menggunakan Komunikasi LoRa Berbasis android.
4. Mengetahui cara mencegah terjadinya tabrakan antar packet dari node 1 dan node 2 pada sistem monitoring keamanan laboratorium menggunakan komunikasi *Long Range* (LoRa) berbasis Android

## 1.5 Manfaat

1. Meningkatkan sistem keamanan yang baik pada sebuah laboratorium sehingga meminimalisir terjadinya pencurian dan kebakaran.
2. Meningkatkan metode sistem monitoring untuk ruangan seperti menggunakan komunikasi LoRa
3. Menambah pengetahuan tentang komunikasi jarak jauh dengan menggunakan LoRa.
4. Dapat mengetahui serta memahami mengenai teknologi LoRa dan jarak jangkauan LoRa pada lapangan sesuai kondisi area yang ada.
5. Mengetahui kualitas pengiriman data pada komunikasi LoRa berdasarkan parameter yang digunakan.

## 1.6 Metode Penulisan

Penulisan tugas akhir ini menggunakan metode-metode sebagai berikut:

### a. Metode Konsultasi

Metode ini dilaksanakan melalui tanya jawab secara langsung dengan dosen pembimbing.

### b. Metode Studi Pustaka

Yaitu pengumpulan data mengenai sistem monitoring keamanan laboratorium secara *real time* yang menggunakan teknologi dari beberapa sensor yaitu: *Detector Flame* sensor api sebagai pendeteksi kebakaran, sensor PIR sebagai pendeteksi pergerakan dan ESP 32-Cam sebagai pengirim gambar dari laboratorium ke pengguna serta mendalami dengan mencari buku atau artikel tentang bagaimana teknologi LoRa itu sendiri dan manfaat apa yang bisa kita ambil dari LoRa tersebut.

### c. Metode Perancangan

Yaitu tahap perancangan alat yang akan dibuat terdiri dari *flowchart*, perancangan rangkaian yaitu berupa bangun sistem dengan input, proses dan output

#### **d. Metode Observasi**

Metode ini dilaksanakan melalui pengujian dan analisis mengenai jarak jangkauan LoRa dengan parameter-parameter yang telah ditentukan

### **1.7 Sistematika penulisan**

Dalam penulisan proposal tugas akhir ini, sistematika penulisan terdiri dari beberapa bab dengan perincian sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan, batasan masalah, tujuan, manfaat, metode penulisan, serta sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini menjelaskan tentang informasi teori-teori dari perangkat atau komponen yang digunakan, Parameter yang digunakan pada penelitian serta perbandingan penelitian sebelumnya.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini menjelaskan mengenai tahapan penelitian, mulai dari perancangan perangkat keras dan perangkat lunak sebagai perangkat penunjang, blok diagram skenario pengujian perangkat dan pengujian jarak jangkauan LoRa.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini menjelaskan hasil yang akan dicapai dalam pengujian jarak jangkauan LoRa pada area laboratorium serta ruang terbuka menggunakan metodologi yang telah ditentukan sebelumnya. Serta terdapat analisis mengenai pengaruh jarak terdapat parameter-parameter yang telah ditentukan untuk melihat kualitas komunikasi.

## BAB V KESIMPULAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan yang dapat diambil pada bab-bab sebelumnya serta saran yang bersifat membangun untuk penelitian serta pengembangan selanjutnya

## LAMPIRAN

## DAFTAR PUSTAKA