

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Gempa bumi merupakan fenomena alam yang tidak mungkin dihindari kedatangannya. Fenomena alam ini terjadi karena pergeseran lempeng tektonik secara tiba-tiba dengan kekuatan ber skala kecil sampai skala yang besar. Salah satu dampak dari bencana gempa bumi adalah kerusakan pada sebuah bangunan karena gelombang pada gempa bumi menyebabkan lapisan tanah bergerak dan menggoyangkan bangunan yang berada di atas tanah dan menghasilkan keruntuhan pada bangunan tersebut. Adapun cara penanggulangan untuk berlindung ketika terjadi gempa yaitu bisa bersembunyi di bawah meja ketika seseorang terjebak di dalam bangunan ketika terjadi gempa. Namun bersembunyi bawah meja sangatlah tidak efektif ketika gempa yang terjadi berskala besar yang membahayakan orang yang berada di dalam bangunan. Salah satu cara berlindung ketika terjadi gempa berskala besar ketika seseorang berada di dalam bangunan adalah segera keluar dari bangunan tersebut.

Proses evakuasi keluar bangunan tidaklah mudah karena ketika terjadi gempa orang-orang yang berada di dalam bangunan akan mengalami kepanikan yang membuat orang-orang kesulitan untuk mencari pintu evakuasi. Karena itu berdasarkan masalah tersebut dibuat sebuah sistem yang dapat mendeteksi sebuah bencana alam. Harapan adanya sistem pendeteksi bencana alam ini adalah dapat mengurangi pengaruh bencana alam yang terjadi dan dapat memberikan jalur evakuasi ketika bencana itu terjadi.

Pada tugas akhir ini dibuat prototipe yang digunakan untuk memberikan jalur evakuasi keluar dari sebuah bangunan. Prototipe menggunakan sensor getaran *accelerometer & gyro* yang berfungsi untuk mendeteksi getaran. Sensor yang terpasang dikendalikan oleh *microcontroller*. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino. *Microcontroller* Arduino berfungsi untuk menerima hasil getaran yang ditangkap oleh sensor *accelerometer & gyro*. Kemudian data yang sudah diterima di mikrokontroler diteruskan ke *microprocessor* Raspberry Pi. Data yang diterima oleh *microprocessor* kemudian diolah. Jika data yang diterima mengindikasikan getaran, maka *microprocessor* mengaktifkan aktuator yang berupa *buzzer* untuk mengeluarkan suara alarm dan lampu LED untuk menyalakan lampu jalur evakuasi. Diharapkan prototipe yang dibuat dapat membantu untuk memberikan jalur evakuasi jika terjadi gempa.

### 1.2 Perumusan Masalah

Masalah-masalah yang diteliti dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana mengimplementasikan sensor *accelerometer & gyro* untuk mendeteksi terjadinya getaran ?
2. Bagaimana membangun prototipe *emergency light* yang terintegrasi dengan Arduino ?

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Membangun prototipe untuk evakuasi di dalam gedung jika terjadi getaran yang diasumsikan gempa dengan menggunakan sensor *accelerometer & gyro*.
2. Menganalisis hasil uji fungsionalitas prototipe yang dibuat.
3. Menganalisis hasil *response time* dari prototipe ketika disimulasikan.

### 1.4 Batasan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini digunakan beberapa batasan masalah seperti berikut:

1. Simulasi getaran yang digunakan di pengerjaan Tugas Akhir ini diasumsikan sebagai getaran gempa.
2. Menggunakan satu sensor *accelerometer & gyro* untuk menangkap getaran yang terjadi yang diasumsikan sebagai gempa bumi.
3. Sistem yang dibuat merupakan sebuah prototipe.
4. Pengujian simulasi prototipe yang dibuat menggunakan sebuah maket.

### 1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang dipakai untuk menyelesaikan masalah ini adalah:

1. Identifikasi Masalah  
Penulis melakukan identifikasi masalah yang ada menggunakan metode yang sudah ditentukan.
2. Literatur  
Penulis melakukan pembelajaran secara mandiri mengenai sensor getaran *accelerometer & gyro*, *buzzer*, LED, Arduino, Raspberry Pi, MQTT melalui berbagai referensi seperti artikel, jurnal ilmiah yang sudah ada.
3. Perancangan Prototipe  
Penulis membuat sebuah prototipe dengan menggunakan sensor getaran yang terhubung dengan mikrokontroler Arduino mengirimkan datanya ke *mikroprosesor* Raspberry Pi yang proses penyambungannya via *wireless* menggunakan metode MQTT. Kemudian data yang sudah diterima oleh Raspberry Pi diproses untuk mengindikasikan aktuator berupa lampu LED dan *buzzer* untuk memberikan deteksi dan arah jalur evakuasi jika terjadi gempa.
4. Eksperimen

Penulis melakukan pengujian terhadap prototipe yang sudah siap dipakai dengan cara mensimulasikan sebuah getaran agar dapat memicu sensor untuk mendeteksi getaran tersebut. Getaran disimulasikan di sebuah maket replika bangunan dengan menempatkan sensor getaran dan mikrokontroler di maket dan dipicu sebuah getaran di maket tersebut.

Penulis juga menilai performansi dari prototipe itu dalam hal waktu respon penyampaian data sensor dan melakukan analisis fungsionalitas prototipe apakah dapat berfungsi sesuai dengan tujuannya.

#### 5. Analisis & Tahap Laporan

Penulis melakukan analisis terhadap hasil eksperimen yang sudah dilakukan dan membuat laporan berupa dokumentasi berdasarkan proses pengerjaan yang sudah dilakukan oleh penulis.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan Tugas Akhir ini dibagi menjadi 5 bab, yaitu:

### BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian yang digunakan, dan sistematika penulisan pada tugas akhir ini.

### BAB II DASAR TEORI

Membahas tentang teori-teori dasar seperti gempa bumi, Arduino, sensor *accelerometer & gyro*, LED, *buzzer*, Raspberry Pi, MQTT, I<sup>2</sup>C, ESP WIFI yang diperoleh dari berbagai macam sumber dan digunakan sebagai acuan dalam mengerjakan tugas akhir ini.

### BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI

Berisi tentang desain prototipe sistem yang dibangun, spesifikasi perangkat keras yang digunakan, dan implementasi yang dilakukan pada tugas akhir ini.

### BAB IV HASIL EKSPERIMEN DAN ANALISIS

Menampilkan hasil eksperimen dari skenario pengujian yang dibuat serta melakukan analisis dari hasil pengujian yang diperoleh.

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan yang didapat berdasarkan hasil dari tugas akhir ini dan saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut.