

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia menjadi wilayah rawan bencana dikarenakan dilalui oleh Sirkum Pasifik atau yang lebih dikenal dengan cincin Api Pasifik. Sirkum Pasifik membentuk 75% gunung berapi di dunia. Peristiwa yang sudah terjadi terdapat 452 gunung berapi yang ada di Sirkum Pasifik, sekitar 127-nya berada di wilayah Indonesia. Tidakhanya dikarenakan gunung berapi gempa bumi jugaterjadi karena adanya liquifasi (pergerakan tanah) sebagai contoh gempa Lombok yang terjadi tahun2018, peristiwa gempa bumi dengan skala 6,4 M diikuti susulan sampai 133 kali dengan skala 7 M. selanjutnya gempa di tahunyang sama terjadi di Palu yang mencapai 7.4 M.

Jumlah bencana alam dan keadaan darurat yang terjadi di seluruh dunia meningkat sebanyak 4.444 setiap tahunnya. Pada tahun 2020, total terjadi 416. Bencana alam di seluruh dunia. Kawasan Asia-Pasifik menempati peringkat 4.444 dalam jumlah bencana alam tertinggi kedua, hal ini sebagian disebabkanoleh besarnya skala dan besarnya kerugian akibat bencana alam. Pada tahun 2018, sebagian besar kematian akibat bencana alam di Amerika Serikat disebabkan oleh siklon tropis, kebakaran hutan, suhu panas, dan kekeringan (Jaganmohan, 2021).

Kurun waktu 3 tahun yang lalu, tepatnya pada tahun 2020 terdapat 2.939 peristiwa di Indonesia yang sebagian besar berupa banjir (1.070 kejadian), puting beliung (879) dan tanah longsor (575). Memengaruhi Lebih dari 6,4 juta orang terkena dampak bencana ini 370 orang meninggal. Infrastruktur yang terkena dampak bencana ini berdampak pada lebih dari 42.000 rumah dan 2.000 institusi (Pendidikan, Kesehatan, Perkantoran, Jalan dan Jembatan). Kecuali bencana alam Pada 13 April 2020, pemerintah Indonesia menyelesaikan perpecahan tersebut Covid-19 adalah bencana nasional yang tidak wajar dan mempunyai lebih dari sekedar dampak 200.000 orang meninggal (Wiguna, 2021).Indonesia merupakan negara dengan kejadian bencana alam tertinggi sebanyak pada tahun 2020 (Szmigiera, 2021). Indonesia secara geografis terletak

di antara dua benua dan garis khatulistiwa dan merupakan salah satu dari 4.444 wilayah rawan bencana. Indonesia rawan terhadap bencana alam antara lain karena pertemuan tiga lempeng tektonik besar dunia: Lempeng Eurasia, Lempeng Indo-Australia, dan Samudera Pasifik. Tiga sistem pegunungan Bergen (Sunda Alpine, Pacific dan Australian) memiliki lebih dari 500 gunung berapi, 128 di antaranya masih aktif, dan sekitar 500 sungai besardan kecil, 30% di antaranya melintasi kawasan padat penduduk, perencanaan tata ruang 2 wilayah yang tidak tertib, dan banyak kejadian penyelewengan pemanfaatan sumber daya alam (KemenPPPA, 2017).

Sebanyak 1.433 gempa bumi terjadi di dunia pada tahun 2020 (Szmigiare, 2021). Pada tahun 2016 hingga 2018 Indonesia mengalami 1.366 gempa bumi dengan magnitudo 5-9,5 TN. Pada tahun 2019, jumlah aktivitas gempa sebanyak 6.929 kali waktu Kemudian terjadi gempa dengan jumlah yang samapada tahun 2020 11.577 kali dalam berbagai ukuran dan kedalaman.

Hasil pemantauan aktivitas seismik BMKG di beberapa wilayah Indonesia menunjukkan bahwa sejak awal Januari 2021 mengalami peningkatan aktivitas gempa. Pada tanggal 1 sampai 22 Januari 2021, BMKG mencatat gempa terasa 59 kali, hal ini merupakan angka yang cukup banyak dan hampir setiap hari terjadi gempa bumi . Hingga 14 Januari 2021 dalam satu hari Gempa dirasakan sebanyak 8 kali. (Thirafi, 2021).

Bencana tidak hanya berupa gempa, tsunami dan lain sebagainya, kebakaran dikategorikan sebagai suatu bencana baik kebakaran di alam maupun kebakaran di wilayah pemukiman padat penduduk atau perkantoran. Penyebab utama yang sering terjadi yaitu konsleting hubungan arus pendek, atau banyaknya barang yang mudah terbakar seperti dipabrik-pabrik besar.

Berdasarkan data Kepolisian RI (Polri), sebanyak 5.336 kasus kebakaran terjadi sejak Mei 2018 hingga Juli 2023. Dari jumlah itu, 24,79% atau setara 1.323 kasus terjadi sepanjang tahun ini berjalan hingga 19 Juli 2023. Melihat trennya, kasus kebakaran di Indonesia cenderung meningkat. Bahkan, peristiwa kebakaran di Indonesia mencetak rekor pada Juni 2023, yakni 133 kasus. Sepanjang 2023, peristiwa kebakaran paling banyak terjadi di Jawa Tengah pada 2023, yakni 612

kasus. Polri juga mencatat 82 kasus kebakaran terjadi di Jawa Timur sepanjang tahun berjalan. Ada pula 100 kasus kebakaran yang terjadi di Bali. Kemudian, kebakaran yang terjadi di Jawa Barat dan Sumatera Utara masing-masing sebanyak 80 kasus dan 59 kasus. Menurut lokasi kejadiannya, kebakaran paling banyak melanda perumahan atau pemukiman pada 2023, yakni 926 kasus. Kemudian kebakaran yang melanda pertokoan dan perkantoran secara berurutan sebanyak 91 kasus dan 43 kasus.

Banyaknya orang-orang yang terjebak didalam gedung saat terjadi gempa merupakan salah satu faktor penyebab kematian terbesar akibat gempa bumi dan kebakaran. Hal itu dikarenakan padamnya lampu gedung saat terjadi gempa maupun kebakaran dengan banyaknya asap yang menghalangi pandangan sehingga banyak orang yang tidak mengerti jalan keluar dari gedung. Mungkin tidak adanya alat yang efektif yang dapat membantu menunjukkan dimana tempat evakuasi yang menyebabkan orang-orang terjebak.

Ketika terjadi gempa maka akan menyebabkan bangunan terguncang dan bisa menyebabkan lampu dari pusat mengalami gangguan mati listrik, karena terputusnya kabel listrik dari pusat. Begitu juga dengan kebakaran yang terjadi di tempat tertutup sehingga menimbulkan asap yang tebal. Oleh karena itu penulis membuat alat dengan nama **“RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN DINI EVAKUASI GEMPA DAN KEBAKARAN DI GEDUNG BERTINGKAT BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)”**.

Penulis berharap dengan adanya alat tersebut pada kondisi gedung normal tidak terjadi gempa, sensor akan berada pada posisi aman, pada waktu terjadi guncangan akibat gempa, sensor akan aktif memberi peringatan bahaya seperti lampu emergency menyala kemudian ketika terjadi kebakaran asap hasil dari kebakaran akan mengaktifkan sensor gas. Alat ini akan menunjukan jalan keluar yang aman bagi orang yang terjebak didalam Gedung dengan pemberitahuan melalui smartphone dan indikator dari led dan buzzer akan berbunyi yang menjadi petunjuk jalur evakuasi.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas rumusan masalah yang penelitian gunakan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem peringatan dini evakuasi gempa dan kebakaran berbasis Mikrokontroller ESP32 ?
2. Bagaimana hasil pengujian sistem sumber daya dengan menggunakan sensor getar SW-40 dan sensor asap MQ2 pada sistem peringatan dini evakuasi gempa dan kebakaran berbasis Mikrokontroller ESP32 ?
3. Bagaimana mengimplementasikan penunjuk jalur evakuasi gempa dan kebakaran pada gedung bertingkat berbasis Mikrokontroller ESP32 menggunakan aplikasi Blynk berbasis android ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Mampu merancang sistem peringatan dini evakuasi gempa dan kebakaran berbasis MikrokontrollerESP32.
2. Mengetahui hasil pengujian sistem sumber daya dengan menggunakan sensor getar SW-40 dan sensor asap MQ2 pada sistem peringatan dini evakuasi gempa dan kebakaran berbasis Mikrokontroller ESP32.
3. Mengetahui cara mengimplementasian penunjuk jalur evakuasi gempa dan kebakaran pada gedung bertingkat berbasis Mikrokontroller ESP32 menggunakan aplikasi Blynk berbasis android.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Universitas.

Dapat memberikan referensi ilmu pengetahuan dan teknologi bagi Jurusan Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dalam bidang keamanan pada Gedung bertingkat.

2. Bagi Masyarakat

Membantu masyarakat menunjukkan jalur aman yang ada di dalam Gedung bertingkat.

3. Bagi Penulis

Sebagai tambahan ilmu pengetahuan dalam bidang teknologi, dan sebagai syarat penulis.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang muncul dalam pembuatan alat, maka diperlukan pembatasan masalah, sehingga ruang lingkup permasalahan dari latar belakang dapat lebih jelas. Pada penelitian ini penulis akan membuat suatu Alat Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Evakuasi Gempa Dan Kebakaran Di Gedung Bertingkat Berbasis IoT. Pada penelitian ini, Mikrokontroler yang digunakan adalah ESP32. Mikrokontroler ESP32 memiliki banyak *port* yang dapat diprogram sebagai *input* maupun *output*. Selain itu, Bahasa pemrograman yang digunakan lebih mudah dipahami daripada Bahasa pemrograman lain. Dan bentuk fisik dari Mikrokontroler ESP32 juga relatif kecil sehingga mudah untuk ditempatkan dimanapun. pada input alat ini menggunakan beberapa sensor, seismometer adalah sensor getar SW420, MQ2 sebagai konsentrasi gas. Sensor Seismometer dan MQ2 input untuk mendeteksi nilai getaran dan gas sesuai dalam data yang sudah dimasukkan selanjutnya akan dibaca oleh Mikrokontroler ESP32 dan kemudian akan diteruskan ke smartphone. Lampu Led dan Buzzer digunakan untuk penunjuk jalur evakuasi dan Buzzer berbunyi bertanda adanya bahaya. Selanjutnya data juga diolah oleh Mikrokontroler ESP32 yang kemudian akan ditampilkan di LCD dan dikirimkan data ke smartphone.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar pembaca dapat lebih mudah dalam memahami penelitian ini maka sistematika penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab, diantaranya itu:

a. BAB I. PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

b. BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab tinjauan pustaka dan landasan teori berisi tentang penelitian terdahulu mengenai komponen yang dipakai pada penelitian ini dan dasar teori yang digunakan.

c. BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Bab metodologi penelitian berisi tentang penjelasan perancangan yang mencakup alat dan bahan serta dijelaskan juga langkah-langkah pelaksanaan penelitian dalam bentuk diagram blok beserta penjelasannya.

d. BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS

Bab hasil penelitian dan analisis berisi tentang penjelasan mengenai hasil dari penelitian yang telah dilakukan dan analisa pembahasan yang akan dilakukan dalam penelitian.

e. BAB V. PENUTUP

Bab penutup adalah bab terakhir yang berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya sehingga didapatkan hasil yang lebih baik.