

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebakaran merupakan salah satu bencana yang dapat mengancam nyawa dan harta benda manusia. Menurut data dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), terdapat 2.265 kejadian kebakaran di Indonesia pada tahun 2020, yang mengakibatkan 171 orang meninggal, 1.029 orang luka-luka, dan kerugian materi mencapai Rp 2,3 triliun [1]. Oleh karena itu, diperlukan sistem deteksi dan pemadaman kebakaran yang efektif dan efisien untuk mencegah dan mengurangi dampak kebakaran.

Sistem deteksi dan pemadaman kebakaran adalah sistem yang dapat mendeteksi adanya api atau asap di suatu ruangan, dan kemudian memadamkan api dengan cara tertentu, seperti menyemprotkan air, busa, atau gas [2]. Sistem ini telah mengalami perkembangan sejak zaman prasejarah, ketika manusia menggunakan api untuk penerangan, pemanasan, dan memasak. Pada awalnya, manusia hanya menggunakan metode manual untuk mendeteksi dan memadamkan api, seperti berteriak, meniup terompet, atau melempar air atau tanah. Namun, seiring dengan kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan, sistem deteksi dan pemadaman kebakaran menjadi semakin canggih dan otomatis. Beberapa contoh sistem deteksi dan pemadaman kebakaran modern adalah alarm asap, sprinkler, hidran, sensor panas, dan kamera termal.

Selain sistem deteksi dan pemadaman kebakaran, faktor lain yang penting dalam penanggulangan kebakaran adalah jalur evakuasi. Jalur evakuasi adalah jalur

yang digunakan untuk mengeluarkan orang-orang dari suatu ruangan atau bangunan yang terkena kebakaran [3]. Jalur evakuasi harus dirancang dengan baik agar dapat meminimalkan waktu evakuasi, menghindari kemacetan atau tabrakan, dan menjamin keselamatan pengguna. Salah satu cara untuk merancang jalur evakuasi yang optimal adalah dengan menggunakan titik api sebagai acuan.

Titik api adalah titik-titik di suatu ruangan atau bangunan yang memiliki potensi untuk menjadi sumber api atau asap [4]. Dengan mengetahui lokasi titik api, jalur evakuasi dapat disesuaikan dengan jarak, arah, dan intensitas api atau asap. Dengan demikian, jalur evakuasi dapat memberikan informasi yang akurat dan relevan kepada pengguna tentang kondisi ruangan atau bangunan yang terkena kebakaran.

Penelitian dari Jacqueline M.S Waworundeng pada tahun 2020 yang berjudul “Desain Sistem Deteksi Asap dan Api Berbasis Sensor, *Mikrokontroler* dan *IoT*” membahas tentang rancang bangun sistem deteksi asap dan api yang dapat digunakan untuk mendeteksi potensi bahaya kebakaran di dalam rumah atau bangunan tertentu. Penelitian ini menggunakan metode prototyping dan komponen-komponen seperti sensor asap, sensor api, mikrokontroler, LED, *buzzer alarm*, yang terintegrasi dengan platform *IoT Blynk*. Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem deteksi asap dan api berbasis IoT dapat memberikan peringatan dini melalui alarm dan notifikasi pesan teks di *smartphone*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat dalam hal peningkatan keselamatan dan kenyamanan dalam menghadapi bencana kebakaran [5].

Penelitian yang dilakukan oleh Farhan Ardianzaf Putra, Abdi Sukmono, dan Nurhadi Bashit pada tahun 2021 yang berjudul “Analisis Simulasi Evakuasi

Bencana Kebakaran Berbasis Building Information Model (BIM) (Studi Kasus: Dekanat Baru Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro)” mengembangkan sistem simulasi evakuasi bencana kebakaran berbasis BIM untuk gedung Dekanat Baru Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Sistem ini menggunakan sensor asap, sensor api, mikrokontroler, LED, *buzzer* alarm, platform IoT *Blynk*, TLS, *Autodesk Revit*, dan algoritma *A* search algorithm*. Sistem ini dapat memberikan peringatan dini melalui alarm dan notifikasi pesan teks di *smartphone*. Sistem ini juga dapat melakukan simulasi evakuasi bencana secara virtual dengan menggunakan BIM yang terbentuk dari pengukuran TLS. Penelitian ini menunjukkan bahwa jalur evakuasi yang ada di gedung tersebut telah sesuai dengan regulasi yang berlaku. Namun, penelitian ini memiliki kekurangan dalam hal variasi skenario kebakaran dan faktor perilaku manusia yang dapat mempengaruhi proses evakuasi [6].

Penelitian yang dilakukan oleh Dede Rizki Fitriadi, Adnan Rafi Al Tahtawi, Trisiani Dewi Hendrawati, dan Samirah Rahayu pada tahun 2022 yang berjudul “Sistem pencegahan dini kebakaran gedung menggunakan logika *fuzzy* dengan inferensi Mamdani berbasis *IoT*” juga membahas tentang rancang bangun sistem pencegahan dini kebakaran dalam sebuah ruangan dengan metode logika *fuzzy* berbasis *Internet of Things (IoT)*. Sistem ini menggunakan sensor api, sensor asap, sensor suhu, relai, *exhaust*, pompa air, mikrokontroler, dan aplikasi Telegram. Sistem ini dapat memberikan peringatan dan pemadaman api secara otomatis dengan algoritma inferensi Mamdani. Sistem ini juga dapat menampilkan data sensor dan kondisi kebakaran pada aplikasi Telegram. Sistem ini telah diuji dan memiliki tingkat akurasi yang tinggi. Namun, penelitian ini perlu dilakukan perbandingan kinerja dengan sistem lain, pengukuran konsumsi daya dan biaya

operasional, serta pengujian pada lingkungan yang beragam untuk meningkatkan kualitas dan reliabilitas sistem [7].

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk merancang jalur evakuasi berdasarkan titik api pada ruangan agar dapat memberikan manfaat bagi masyarakat dalam hal peningkatan keselamatan dan kenyamanan dalam menghadapi bencana kebakaran.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dapat diambil adalah bagaimana rancang bangun jalur evakuasi berdasarkan titik api pada ruangan?

1.3 Batasan Masalah

Mengingat akan luasnya permasalahan yang terkait dalam penulisan skripsi ini, maka penulis hanya akan membahas tentang:

1. Penelitian ini hanya membahas tentang jalur evakuasi berdasarkan titik api yang dirancang untuk ruangan atau bangunan rumah, tidak untuk skala yang lebih luas seperti kota atau negara.
2. Perancangan perangkat keras menggunakan module arduino sebagai prosesor utama.
3. Penelitian ini hanya menggunakan sensor asap, sensor api, mikrokontroler, LED, dan *buzzer* alarm.
4. Penelitian ini hanya menguji kinerja sistem deteksi dan pemadaman kebakaran dalam hal akurasi, sensitivitas, responsivitas, dan efektivitas

dalam mendeteksi dan memadamkan api atau asap pada suatu ruangan.

5. Penelitian ini hanya menggunakan metode prototyping sebagai metode penelitian.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulis melakukan penelitian ini adalah:

1. Merancang dan menguji sistem deteksi dan pemadaman kebakaran.
2. Menganalisis karakteristik asap dan api sebagai indikator adanya potensi bahaya kebakaran.
3. Mengidentifikasi titik api di dalam ruangan atau bangunan.
4. Merancang jalur evakuasi yang optimal.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penulis melakukan penelitian ini adalah:

1. Meningkatkan keselamatan dan kenyamanan pengguna ruangan atau bangunan rumah.
2. Mengurangi dampak negatif dari bencana kebakaran.
3. Memberikan solusi efektif untuk menghadapi kebakaran.
4. Meningkatkan kualitas informasi tentang jalur evakuasi bagi masyarakat.