

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Bencana dikenal sebagai kejadian yang berpotensi membahayakan serta mengacaukan keberlangsungan hidup manusia, disebabkan oleh berbagai faktor seperti alamiah, bukan alam, dan tindakan manusia. Dampak dari bencana tersebut mencakup kerugian jiwa, kerusakan lingkungan, dan akibat lainnya. Pengertian ini sejalan dengan ketentuan yang tercantum didalam UU Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 yang menjelaskan terkait Penanggulangan Bencana [1]. Sebagai sebuah contoh jenis bencana umum yaitu kebakaran, yang terjadi ketika api melanda sebuah bangunan seperti pasar, rumah, gedung, pabrik, dan tempat lainnya. Kebakaran ini dapat menyebabkan korban jiwa dan kerugian yang sangat besar. Kebakaran hampir dapat menimpa seluruh sektor yang ada seperti, kebakaran pada sektor pertanian dan perkebunan, kemudian sektor industri yaitu kebakaran pada pabrik dan juga gudang, lalu pada sektor jasa sering terjadi kebakaran pada tempat perbelanjaan tradisional dan juga *modern* [2].

Bersumber pada Standar Nasional Indonesia (SNI), kebakaran akan terjadi jika suatu materi tertentu mencapai suhu yang kritis dan bereaksi secara kimia dengan senyawa oksigen. Sebagai gambaran untuk reaksi tersebut yaitu, karbon monoksida, karbondioksida, cahaya, uap air, asap, nyala api, dan reaksi lainnya. Api pada umumnya bersumber dari beberapa benda seperti tabung gas LPG, kemudian pemanas air, dan kompor gas [3]. Mengutip dari laman Pemerintah Kota Administrasi Jakarta Pusat, dari bulan Januari hingga Desember 2021 Wilayah Jakarta Pusat mencatat adanya 24 kejadian kebakaran yang dipicu oleh kebocoran gas LPG. [4].

Teknologi yang berkembang dengan cepat ini, termasuk perkembangan mikrokontroler, dapat memberikan sebuah jalan keluar bagi permasalahan terjadinya kasus kebakaran di Indonesia. Perkembangan teknologi telekomunikasi serta elektronika telah menggabungkan dua teknologi yang digunakan untuk memberikan informasi secara langsung melalui jaringan internet kepada alat elektronika, Mikrokontroler yang semakin canggih dan efisien memainkan peran

penting dalam menghubungkan dan mengendalikan berbagai perangkat elektronik dalam jaringan IoT, Dari perkembangan tersebut, berbagai cara dilakukan untuk meningkatkan keselamatan pribadi serta lingkungan dari terjadinya kebakaran [5].

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan terkait Mencegah Kesalahan Alarm Pada Sistem Pendeteksi Dini Kebakaran dan Pemadaman dengan *Internet of Things*. Penelitian ini berfokus pada dua sensor utama, yaitu sensor MQ-2 untuk mendeteksi asap dan sensor KY-026 untuk mendeteksi api. Kedua sensor ini digunakan sebagai input pada alat pendeteksi dini kebakaran tersebut. Sistem bekerja dengan memanfaatkan sensor KY-026 sebagai pendeteksi nyala api jauh dan dekat di daerah sekitar, kemudian sensor MQ-2 sebagai pendeteksi adanya asap atau gas yang ada di wilayah terdekat [6]. Kemudian penelitian selanjutnya yang telah dilakukan yang bertujuan untuk Pengembangan Pemadam Api Otomatis dengan mengimplementasikan Logika *Fuzzy* sebagai pengontrol suhu serta kelembaban suatu ruangan. Penelitian ini menggunakan beberapa sensor utama yang bekerja yaitu sensor DHT11, TGS2600, dan *phototransistor*. Sistem beroperasi dengan memanfaatkan nilai suhu, polusi udara, dan radiasi *infrared* untuk mendeteksi terjadinya kebakaran. Selanjutnya, nilai suhu, kelembapan, dan polusi udara juga digunakan dalam pemrosesan logika *fuzzy* pada sistem untuk mengendalikan kipas DC sebagai pengendali kondisi ruangan. [7].

Dari kedua penelitian yang sudah dilakukan, penulis mendapatkan adanya kesempatan untuk mengembangkan sistem pendeteksi kebakaran berbasis Mikrokontroler. Dengan menerapkan logika fuzzy Mamdani, sistem dapat menghasilkan nilai "*flamevalue*", "*smokevalue*", dan "*temperature*" yang lebih akurat, kemudian dapat meminimalkan risiko *false alarm*, serta memberikan kepastian yang lebih tinggi terhadap potensi terjadinya kejadian kebakaran serta situasi yang tidak berisiko. Pendekatan ini memungkinkan pengukuran variabel-variabel deteksi kebakaran dengan lebih kontekstual, mengoptimalkan penilaian situasi, dan secara komprehensif meningkatkan efektivitas sistem pendeteksian kebakaran.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, rumusan masalah penelitian mencakup beberapa aspek berikut:

1. Bagaimana untuk merancang sistem pendeteksi kebakaran berbasis mikrokontroler dengan mengimplementasikan logika *fuzzy mamdani* pada sistem yang digunakan?
2. Bagaimana mengembangkan sistem pendeteksi kebakaran dengan memberikan sebuah peringatan kebakaran dengan otomatis?
3. seberapa akurat sistem pendeteksi kebakaran yang dikembangkan untuk mengidentifikasi terjadinya kebakaran pada lingkungan tertutup dan terkontrol?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian meliputi beberapa aspek berikut:

1. Penelitian ini berfokus kepada implementasi kerja logika *fuzzy Mamdani* pada sistem pendeteksi kebakaran berbasis Mikrokontroler.
2. Penelitian ini memanfaatkan sensor KY-026, DHT11, serta MQ-2 untuk menjadi sensor input pada sistem pendeteksi kebakaran.
3. Penelitian ini mengembangkan sistem pendeteksi kebakaran dengan memberikan sinyal peringatan otomatis jika terdeteksi adanya kebakaran.
4. Penelitian ini akan dilakukan dengan skala yang kecil dengan simulasi pada lingkungan yang tertutup dan terkontrol.

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian meliputi beberapa aspek berikut:

1. Untuk merancang sebuah sistem pendeteksi kebakaran yang lebih efisien serta lebih efektif dengan menggunakan logika *fuzzy* sebagai metode yang dapat menginterferensikan data dari sensor dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560.
2. Untuk mengembangkan sistem pendeteksi kebakaran dengan memberikan sebuah peringatan dengan otomatis saat adanya kebakaran.

3. Untuk meningkatkan keakurasian pendeteksi adanya kebakaran pada sistem pendeteksi kebakaran dengan mengimplementasikan logika *fuzzy mamdani*.

1.5 MANFAAT

Penelitian ini memberikan manfaat meliputi beberapa aspek, yang pertama Penelitian ini diharapkan untuk memberikan manfaat untuk membantu melindungi lingkungan sekitar dari resiko adanya kebakaran. Dengan sistem ini, diharapkan bisa mendeteksi terjadinya kebakaran yang lebih akurat agar dapat melakukan tindakan pencegahan serta kerugian dapat diminimalisir, kemudian Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas dan akurasi dalam mendeteksi kebakaran. Dengan demikian, waktu yang diperlukan untuk mendeteksi kebakaran dapat dikurangi, sehingga dapat mengurangi kerugian besar maupun kecil. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan keandalan pada sistem pendeteksi kebakaran. Dengan begitu, didapatkan sistem yang lebih handal dan dapat diandalkan lebih baik.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Penelitian ini terdiri dari beberapa bagian yang disusun secara teratur. Bab I mencakup latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, batasan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan. Bab II membahas dasar teori serta kajian pustaka mengenai sistem pendeteksi kebakaran berbasis mikrokontroler dan implementasi logika *fuzzy Mamdani*. Selanjutnya, Bab III menggambarkan alat dan bahan yang akan digunakan, alur penelitian, alur perancangan alat, dan langkah-langkah implementasi logika *fuzzy Mamdani*.