

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Udara memegang peranan penting dalam menunjang kehidupan sehari-hari, baik bagi manusia maupun makhluk hidup lainnya. Manusia dan hewan memerlukan udara untuk bernapas, sementara tumbuhan membutuhkannya dalam proses fotosintesis [1]. Oleh karena itu, udara termasuk sumber daya alam yang perlu dijaga kelestariannya demi kelangsungan hidup seluruh makhluk. Salah satu faktor yang dapat menurunkan kualitas udara adalah asap rokok.

Bahaya yang ditimbulkan oleh asap rokok tidak hanya berdampak pada perokok itu sendiri, tetapi juga terhadap orang-orang di sekitarnya karena dapat menyebabkan gangguan kesehatan serta merusak lingkungan. Asap rokok berasal dari pembakaran rokok oleh perokok dan memiliki potensi besar dalam menimbulkan berbagai penyakit serius. Rokok dikenal sebagai salah satu penyebab utama kematian yang sulit untuk dicegah di masyarakat. Kandungan zat kimia dalam rokok dan asapnya dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan seperti penyakit jantung, arteri koroner, trombosis, kanker, radang tenggorokan, serta kematian pada janin [2].

Selain itu, ketika seseorang merokok, terdapat dua jenis asap yang dihasilkan: asap utama yang dihirup langsung oleh perokok, dan asap sampingan yang berasal dari ujung rokok yang terbakar. Asap sampingan ini terbukti mengandung zat berbahaya dalam jumlah yang lebih besar dibandingkan asap utama. Menurut Badan Pengawas Obat dan Makanan (FDA), asap sampingan mengandung karbon monoksida lima kali lebih tinggi, tar dan nikotin tiga kali lebih banyak, amonia hingga 46 kali lipat, nikel tiga kali lipat, serta zat karsinogen nitrosamin yang kadarnya bisa mencapai 50 kali lebih besar. Selain membahayakan kesehatan, asap rokok juga menyebabkan lingkungan menjadi bau dan tidak sehat. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengendalian dan pembuangan asap secara efektif untuk menjaga kualitas udara di lingkungan sekitar [3].

Penggunaan kipas *exhaust* dalam ruangan bebas merokok sering kali dianggap kurang efektif dan efisien dalam menangani permasalahan asap rokok. Meskipun kipas ini dirancang untuk membersihkan udara dari polusi dengan menggantinya menggunakan udara yang lebih sehat, banyak faktor yang dapat mempengaruhi kinerjanya. Misalnya, posisi dan ukuran kipas yang tidak tepat dapat mengakibatkan sirkulasi udara yang tidak optimal, sehingga asap rokok tetap terperangkap di dalam ruangan. Akibatnya, pengguna yang berada di dalam ruangan masih dapat terpapar zat beracun, yang mengurangi kenyamanan dan kesehatan.

Pada penelitian ini, permasalahan yang diperoleh yaitu pencemaran udara oleh asap rokok, maka peneliti membuat sebuah sistem sirkulasi udara yang dapat mengurangi dan menghilangkan asap rokok pada sebuah ruangan bebas merokok serta mengeluarkan paparan zat beracun pada ruangan tersebut. Dimana sistem yang dibuat menerapkan metode logika *fuzzy* dengan penerapan teknologi mikrokontroler sebagai kendali otomatis yang memberikan kesempatan baru untuk menciptakan sistem cerdas yang dapat beroperasi secara otomatis dan terintegrasi. Dengan memanfaatkan sensor dan *rules fuzzy* yang digunakan, sistem ini dapat merespons dengan cepat terhadap kondisi asap rokok yang membahayakan kesehatan dan juga dapat memfiltrasi asap rokok tersebut.

Di sisi lain, metode logika *fuzzy* menawarkan pendekatan yang fleksibel dalam pengambilan keputusan, terutama dalam situasi di mana data yang diperoleh bersifat tidak pasti atau memiliki tingkat kompleksitas yang tinggi. Logika *fuzzy* memungkinkan sistem untuk menilai kondisi berdasarkan variabel yang beragam dan menghasilkan keputusan yang lebih mendekati kenyataan, sehingga dapat meningkatkan efektivitas sistem filtrasi udara.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang serta juga membangun sistem kendali pembuang asap rokok otomatis dengan metode logika *fuzzy* yang akurat, handal, dan efisien. Dimana, sistem ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam menciptakan lingkungan yang lebih sehat dan aman, serta mendukung upaya penghematan energi.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana merancang sistem deteksi asap rokok yang akurat dan presisi menggunakan sensor yang sesuai agar dapat menciptakan lingkungan yang lebih sehat serta mendukung upaya penghematan energi?
- 2) Bagaimana sistem ini dapat berkontribusi pada penghematan energi listrik dengan penggunaan aturan *fuzzy*?

1.3 TUJUAN DAN MANFAAT

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Mengembangkan sebuah sistem yang mampu mendeteksi keberadaan asap rokok dengan tingkat akurasi dan presisi yang cukup tinggi.
- 2) Membandingkan kinerja sistem filtrasi menggunakan aturan *fuzzy* dan tanpa penggunaan aturan *fuzzy* yang mengacu pada penghematan energi.

Manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- 1) Berperan dalam pengembangan teknologi pendeteksi asap rokok yang lebih akurat dan responsif, dengan dukungan sensor gas dan sistem pengambilan keputusan otomatis untuk memastikan deteksi yang efektif.
- 2) Memberikan hasil uji yang berguna untuk mengevaluasi perbandingan kinerja sistem penyaringan udara dengan dan tanpa penerapan logika *fuzzy*, terutama dari sisi efisiensi energi.

Tabel 1. 1 Keterkaitan Antara Tujuan, Pengujian, dan Kesimpulan.

| No | Tujuan | Pengujian | Kesimpulan |
|----|---|--|--|
| 1 | Mengembangkan sebuah sistem yang mampu mendeteksi keberadaan asap rokok dengan tingkat akurasi dan presisi yang cukup tinggi. | Membandingkan hasil pengukuran sensor MQ2 terhadap sensor AS8700A sebagai standar acuan pada pendeteksi kandungan gas karbonmonoksida. | Sensor yang digunakan pada sistem memiliki performa yang baik dengan menghasilkan tingkat pengukuran akurasi dan presisi yang cukup tinggi yaitu diatas 90%. |

Tabel 1. 1 Keterkaitan Antara Tujuan, Pengujian, dan Kesimpulan.

| No | Tujuan | Pengujian | Kesimpulan |
|----|--|---|--|
| 2 | Membandingkan kinerja sistem filtrasi menggunakan aturan <i>fuzzy</i> dan tanpa penggunaan aturan <i>fuzzy</i> yang mengacu pada penghematan energi. | Mengukur konsumsi energi listrik pada sistem yang menggunakan aturan <i>fuzzy</i> dan tanpa menggunakan aturan <i>fuzzy</i> . | Penggunaan aturan <i>fuzzy</i> pada sistem filtrasi asap rokok menghasilkan konsumsi energi yang lebih rendah dibanding tanpa aturan <i>fuzzy</i> , sehingga tujuan untuk penghematan energi telah tercapai. |

1.4 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Penelitian akan berfokus pada pendeteksi asap rokok dengan tidak mempertimbangkan kemungkinan adanya asap dari sumber lain seperti masakan atau kendaraan.
- 2) Penerapan logika *fuzzy* digunakan sebagai pengontrol kinerja filter secara adaptif berdasarkan tingkat polusi udara yang terdeteksi dan perubahan konsentrasi asap rokok dalam ppm tertentu.
- 3) Penelitian pendeteksian sensor asap rokok dilakukan pada *prototype* yang dibuat sendiri, yang dirancang sebagai simulasi dari ruangan bebas merokok.

1.5 METODE PENULISAN

Penelitian ini terbagi menjadi beberapa bab. Bab 1 membahas latar belakang, rumusan masalah, manfaat dan tujuan penelitian, batasan masalah, serta. Bab 2 membahas konsep dasar mengenai sistem kendali pembuang asap rokok otomatis dengan metode *fuzzy*, termasuk penggunaan sensor dan komponen apa saja yang diperlukan. Bab 3 menjelaskan metodologi penelitian, termasuk desain sistem

kendali pembuang asap rokok otomatis dengan metode *fuzzy*, pengumpulan dan pengolahan data, serta alur penelitian yang dilaksanakan. Bab 4 membahas hasil dan analisis penelitian, termasuk analisis hasil pengujian dan perbandingan dengan metode lain. Bab 5 menyajikan kesimpulan dari hasil pengamatan serta memberikan saran untuk pengembangan penelitian di masa mendatang.