

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kualitas udara merupakan aspek penting dalam menjaga kesehatan manusia dan lingkungan. Meningkatnya aktivitas industri, urbanisasi, dan lalu lintas meningkatkan polusi udara, sehingga menimbulkan risiko terhadap kesehatan manusia dan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan (Abidin dkk., 2019). Diantara berbagai polutan udara yang berbahaya, karbon monoksida (CO) merupakan salah satu yang paling berbahaya dan dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan yang serius, antara lain: keracunan, gangguan pernapasan, hingga kematian (T. H. Nasution dkk., 2019).

Pada sektor industri pengolahan kedelai menjadi tahu, CV. Gudang Tahu Takwa (GTT) Kediri yang terletak di Jl. Pamenang No 1, Desa Toyoresmi, Ngasem, Kab. Kediri. Proses produksi tahu takwa ini melibatkan berbagai aktivitas yang berpotensi meningkatkan kadar polutan udara (Pandit & Sharma, 2023). Penggunaan bahan bakar, pemanasan, dan proses kimia dapat menyebabkan emisi CO dan mempengaruhi suhu lingkungan (Sawirvi dkk., 2012). Pentingnya pemantauan kualitas udara di sekitar CV. GTT Kediri adalah untuk memastikan lingkungan kerja yang aman bagi karyawan serta untuk memastikan produk tahu yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang ketat.

Implementasi sistem *monitoring* kualitas udara berbasis *Internet of Things* (IoT) merupakan solusi yang efektif dan efisien. Dengan mengintegrasikan sensor CO dan sensor suhu yang terhubung ke jaringan IoT, informasi tentang kualitas udara dapat dikumpulkan secara *real-time* dan diakses dari jarak jauh. Namun interpretasi data yang efektif dari sensor-sensor ini memerlukan pendekatan cerdas seperti logika *fuzzy* Mamdani (Budi & Pramudya, 2017).

Logika *fuzzy* Mamdani telah terbukti efektif dalam menangani ketidakpastian dan kompleksitas dalam sistem yang tidak terstruktur seperti sistem *monitoring* kualitas udara (Andari dkk., n.d.). Dengan menggunakan logika *fuzzy* Mamdani, sistem *monitoring* dapat memberikan rekomendasi yang lebih

akurat dan adaptif berdasarkan kondisi perubahan lingkungan, sehingga sistem *monitoring* kualitas udara berbasis *Internet of Things* (IoT) dapat diterapkan secara efektif dan efisien. Dengan mengintegrasikan sensor CO dan sensor suhu yang terhubung ke jaringan IoT, informasi tentang kualitas udara dapat dikumpulkan secara *real-time* dan diakses dari jarak jauh (Budi & Pramudya, 2017). Mengkonfigurasi model algoritma dengan mekanisme validasi pengujian yang berbeda dari penelitian sebelumnya (Bianto dkk., 2020).

Perangkat utama yang digunakan adalah NodeMCU sebagai pengontrol utama dan juga dilengkapi dengan Sensor MQ-7 untuk pendeteksi polusi udara berupa karbon monoksida (CO) dan Sensor DHT11 untuk mendeteksi suhu udara. Karena polusi udara dapat mempengaruhi suhu di sekitar lokasi polusi udara, alat pendeteksi suhu diperlukan. Selanjutnya, data ini akan ditampilkan pada perangkat pendeteksi polusi melalui monitor LCD berukuran 16x2cm serta layar monitor *website* (Dafa dkk., 2022) dan menyimpan data log serta memberikan peringatan melalui lampu LED dan *alarm* (Kristanti dkk., 2021).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem *monitoring* kualitas udara berbasis IoT dengan menggunakan sensor karbon monoksida dan suhu dengan pendekatan logika *fuzzy* mamdani. Studi kasus ini dilakukan di CV. GTT Kediri, sebuah perusahaan pengolahan kedelai, memahami tantangan spesifik dari situasi lingkungan ini dan mengetahui cara mengatasinya. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam upaya menjaga kualitas udara daerah yang lebih baik dan melindungi kesehatan masyarakat di wilayah tersebut (Zagita, 2021).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah yang dapat diidentifikasi yaitu:

1. Bagaimana merancang sistem *monitoring* kualitas udara menggunakan sensor karbon monoksida (CO) dan sensor suhu dengan *fuzzy logic* mamdani berbasis IoT?

2. Bagaimana hasil dari kalibrasi suatu sistem *monitoring* kualitas udara menggunakan sensor karbon monoksida (CO) dan sensor suhu dengan *fuzzy logic* mamdani berbasis IoT?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, agar pembahasan tidak meluas dan menyimpang dari tujuan yang ingin dicapai, maka pembahasan akan dibatasi sebagai tersebut:

1. Penelitian ini menggunakan metode *fuzzy logic* mamdani.
2. Sistem *monitoring* ini dilakukan pada 2 titik akses yaitu titik kritis sumber potensial emisi (sekitar area proses produksi) dan perumahan sekitar industri.
3. Penelitian ini hanya membahas tentang sistem *monitoring* berbasis IoT.
4. Penelitian ini menggunakan 1 buah sensor MQ-7 dan 1 buah sensor DHT11 dengan radius sensor sekitar 200 cm dan pengambilan data setiap 2 menit sekali.
5. Penelitian ini hanya menggunakan *buzzer* sebagai perangkat keras berupa notifikasi suara.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah diidentifikasi, maka tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Merancang sistem *monitoring* kualitas udara menggunakan sensor karbon monoksida (CO) dan sensor suhu dengan *fuzzy logic* mamdani berbasis IoT.
2. Melakukan *monitoring* kualitas udara berdasarkan nilai dari hasil kalibrasi sensor karbon monoksida (CO) dan sensor suhu.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian yang dilakukan merupakan sebagai berikut:

1. Membantu memantau kadar gas karbon monoksida (CO).
2. Memberikan informasi kualitas udara secara *real-time*.
3. Dapat dijadikan sebagai perancangan alat *monitoring* ISPU (Indeks Standar Pencemaran Udara) di pabrik industri tersebut.

4. Dapat memberikan informasi kepada pihak industri tindak lanjut mengatasi kualitas udara jika memburuk.
5. Menjaga kualitas udara yang lebih baik dan melindungi kesehatan masyarakat di wilayah tersebut.