

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Menurut Undang-undang Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup No. 4 tahun 1982, pencemaran lingkungan atau polusi adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi, dan atau komponen lain ke dalam lingkungan, atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Yang dikatakan sebagai polutan adalah suatu zat atau bahan yang kadarnya melebihi ambang batas serta berada pada waktu dan tempat yang tidak tepat, sehingga merupakan bahan pencemar lingkungan, misalnya: bahan kimia, debu, panas dan suara. Polutan tersebut dapat menyebabkan lingkungan menjadi tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya dan akhirnya malah merugikan manusia dan makhluk hidup lainnya. Adapun gas-gas pencemar udara utama adalah gas CO, CO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub>. Gas CO atau karbon monoksida adalah gas yang bersifat membunuh makhluk hidup termasuk manusia. Gas CO ini akan mengganggu pengikatan oksigen pada darah karena CO lebih mudah terikat oleh darah dibandingkan dengan oksigen dan gas-gas lainnya. Pada kasus daerah yang tercemar karbon monoksida dalam kadar 70% hingga 80% dapat menyebabkan kematian pada orang (Gustina : 2012).

Dikarenakan permasalahan yang telah disebutkan di atas, maka muncullah sebuah ide untuk membuat suatu alat yang dapat menginformasikan kepada masyarakat bagaimana keadaan udara yang sedang mereka hirup. Alat yang berbasis mikrokontroler ini, menggunakan dua buah sensor yaitu sensor karbon monoksida jenis MQ-7 dan sensor debu jenis GP2Y1010AU0F. Pemilihan sensor didasarkan karena kandungan CO dan debu pada lingkungan adalah yang paling banyak dibandingkan dengan gas-gas atau partikel-partikel berbahaya lainnya. Kedua buah sensor akan mengambil data sesuai dengan kemampuan masing-masing, kemudian data-data tersebut akan ditransmisikan ke Arduino Uno. Di sinilah logika *Fuzzy Mamdani* dijalankan. *Fuzzy* akan mengolah data-data yang ada untuk menjadi tiga keluaran keputusan. Keputusan yang dimaksud adalah keadaan udara di sekitar sesuai dengan data yang diperoleh sensor. Ada tiga keadaan udara dalam pembuatan Tugas Akhir ini, yaitu : Aman, Waspada, dan Bahaya. Kemudian hasil dari keluaran proses di dalam mikrokontroler akan ditampilkan pada LCD berukuran 4x20. Pada LCD nantinya akan muncul kandungan nilai masing-masing sensor beserta kesimpulan keadaan yang diputuskan oleh

*Fuzzy Mamdani*. Dengan keberadaan alat ini, diharapkan akan mengurangi penyakit pernafasan pada manusia yang disebabkan oleh gas-gas dan partikel-partikel berbahaya.

Pengujian alat akan dilakukan di lingkungan terbuka di daerah yang terlihat banyak sekali mengandung karbonmonoksida dan debu bertebaran diaman mana. Dari hasil pengujian akan terlihat seberapa bagus performa alat ini. Selain itu, penggunaan logika *fuzzy Mamdani* dalam pemrograman juga akan dianalisa keakuratannya.

## 1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah :

1. Membuat sebuah alat yang dapat mendeteksi pencemaran udara pada lingkungan.
2. Menerapkan Logika *Fuzzy Mamdani* pada pengolahan data dan pengambilan keputusan.
3. Merubah keluaran sensor MQ-7 dan sensor GP2Y1010AU0F yang berupa nilai analog menjadi nilai digital dan selanjutnya diregresi menjadi satuan ppm.
4. Menganalisa keakuratan penggunaan Logika *Fuzzy Mamdani* untuk sistem pendeteksi pencemaran udara.
5. Menganalisa kestabilan alat dalam praktek langsung di lapangan.
6. Menampilkan hasil keluaran sistem pada LCD.

## 1.3 Rumusan Masalah

Perumusan masalah yang muncul pada pembuatan Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana sensor MQ-7 dan sensor GP2Y1010AU0F dapat mendeteksi adanya gas karbon monoksida dan partikel berbahaya pada lingkungan?
2. Bagaimana *Fuzzy Mamdani* mengolah data yang ada untuk menentukan keputusan?
3. Seberapa akuratkah penggunaan *Fuzzy Mamdani* dalam pemrograman ketika dilakukan pengujian?
4. Seberapa stabilkah alat pendeteksi pencemaran udara jika digunakan langsung di lapangan?

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno.
2. Parameter polutan yang digunakan adalah karbon monoksida dan debu.
3. Sensor karbon monoksida yang digunakan adalah jenis MQ-7.
4. Sensor debu yang digunakan adalah jenis GP2Y1010AU0F.
5. Algoritma pemrograman yang digunakan adalah Algoritma *Fuzzy* Mamdani.
6. Alat hanya dapat menampilkan hasil keluaran pada LCD.
7. Kondisi udara pada lingkungan hanya dibagi menjadi tiga : Aman, Waspada, dan Bahaya.

## 1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang dilakukan pada Tugas Akhir ini yaitu :

1. Perancangan awal sistem  
Pada tahap ini penulis membuat rancangan awal dari sistem dengan dasar asumsi dari teori dan implementasi yang sudah ada, lalu menganalisa data tersebut sebagai dasar dari sistem alat yang akan dibuat, keluaran dari proses ini adalah sistem yang masih abstrak.
2. Menentukan spesifikasi akhir  
Pada tahap ini penulis menentukan bentuk akhir dari sistem. Tahap ini akan menjadi acuan untuk pengerjaan sistem pendeteksi pencemaran udara dan menjadi parameter dalam memilih perangkat yang digunakan.
3. Kalibrasi sensor  
Pada tahap ini, dilakukan pengkalibrasian terhadap sensor-sensor yang digunakan agar nilai keluaran bisa stabil.
4. Menentukan metode pemrograman  
Penentuan metode yang sesuai dengan spesifikasi perangkat yang digunakan dan pengambilan keputusan yang diinginkan.
5. Implementasi rancangan  
Dalam tahap ini penulis mulai mengimplementasikan hasil perancangan untuk dilihat performanya. Pada tahap ini *casing* alat belum sempurna.
6. Pengujian dan analisis

Tahap ini penulis melakukan pengujian akan tiap blok sistem dan sistem keseluruhan untuk analisis kekurangan, kelebihan, dan akurasi dari sistem yang dibuat. Selain itu analisa juga dilakukan pada pemilihan metode pemrograman dan pemilihan perangkat.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan buku Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. **BAB I Pendahuluan**

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang masalah, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penulisan, dan sistematika penulisan.

2. **BAB II Dasar Teori**

Bab ini menjelaskan teori dasar yang digunakan pada pemodelan dan simulasi Tugas Akhir yang akan dilakukan.

3. **BAB III Perancangan**

Bab ini menjelaskan perancangan yang akan dilakukan berdasarkan mekanisme dan batasan yang digunakan.

4. **BAB IV Pengujian dan Analisis**

Bab ini membahas mengenai pengujian dan analisis terhadap hasil pengujian yang dilakukan sesuai skenario yang diujikan untuk melihat performansi sistem yang dibuat.

5. **BAB V Penutup**

Bab ini berisi kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil simulasi serta saran bagi para pembaca untuk dapat mengembangkan tugas akhir ini kedepannya.

