

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam era kehidupan saat ini keberadaan akan udara yang bersih semakin sulit untuk ditemui, hampir dalam setiap daerah polusi udara merupakan hal yang biasa terjadi. Salah satu contoh polusi udara yang terjadi diakibatkan oleh adanya pencemaran udara ambien.

Pada kondisi tertentu, polusi udara juga merupakan hal yang sangat mengganggu dan berpengaruh pada kondisi di suatu tempat, salah satu contohnya ialah pada laboratorium standar metrologi yang menyimpan berbagai macam alat ukur yang tentunya sangat sensitif dan peka terhadap suatu keadaan atau kondisi. Polusi udara juga bertanggung jawab menyebabkan suatu penyakit yang tentunya berbahaya bagi kesehatan manusia.

Hal inilah yang mendorong dibuatnya suatu alat ukur yang mampu mendeteksi adanya polusi atau sejenis partikel lainnya, yang dapat mengontrol dan memberikan hasil apabila terdeteksi adanya polusi atau sejumlah partikel lainnya, karena mengingat polusi udara merupakan partikel gas berukuran dibawah 500 mikrometer yang tidak dapat dilihat oleh mata telanjang. Selain itu, Nilai ambang batas untuk pencemaran udara maksimum pada gas karbon monoksida yang diizinkan menurut S.K. MENKLH No.: Kep.02/MENKLH/ 1988 adalah sebesar 20 ppm. Alat ukur ini dibuat dengan menggunakan 6 buah sensor, yaitu sensor MQ-135 untuk mengukur kadar nitrogen dioksida, sensor MQ-131 untuk mengukur kadar ozon, sensor MQ-136 untuk mengukur kadar sulfur dioksida, sensor DSM501A untuk mengukur *particulate matter*, sensor DHT-11 untuk mengukur suhu dan kelembaban, sensor MQ-7 untuk mengukur karbon monoksida, Arduino Uno R3 sebagai mikrokontroler beserta software pemrogramannya, modul wifi tipe ESP8266 sebagai alat penghubung nirkabel untuk terkoneksi dengan internet di hotspot terdekat.

## 1.2 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari tugas akhir ini, adalah sebagai berikut :

1. Membuat sebuah alat yang dapat mendeteksi pencemaran udara pada lingkungan.
2. Merubah keluaran sensor yang berupa nilai analog menjadi nilai digital dan selanjutnya diregresi menjadi ppm atau ppb lalu kemudian diregresikan lagi menjadi satuan mg/m<sup>3</sup> pada gas karbon dioksida (CO), ug/m<sup>3</sup> pada gas nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>), sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), ozon (O<sub>3</sub>), dan *particulate matter* (PM<sub>10</sub>).
3. Membandingkan hasil data dari output sensor dengan data dari BPLHD (Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah) yang bernama ISPU (Indeks Standar Pencemaran Udara) tahun 1998.
4. Menganalisa kestabilan alat dalam praktek langsung di lapangan.
5. Mengirim hasil keluaran sistem ke *cloud* untuk diakses di aplikasi *android*.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penyusunan tugas akhir yang telah diuraikan sebelumnya, maka timbul permasalahan-permasalahan yang dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang alat monitoring kualitas udara berbasis mikrokontroler?
2. Bagaimana cara mengkalibrasikan alat mikrokontroler agar dikatakan layak dengan alat yang digunakan oleh Badan Penelitian Lingkungan Hidup (BPLHD)
3. Bagaimana performansi alat yang akan dirancang ini?

## 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang dibatasi dalam tugas akhir ini, adalah sebagai berikut :

1. Alat ini bekerja di satu titik dan mendeteksi area membentuk lingkaran berdiameter.
2. Alat ini hanya mendeteksi gas karbon monoksida (CO), sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), ozon (O<sub>3</sub>), nitrogen (NO<sub>2</sub>), dan partikulat (PM<sub>10</sub>) pada sensor aktif yang telah ditetapkan oleh Badan Penelitian Lingkungan Hidup (BPLHD) dan suhu serta kelembaban pada sensor pasif.
3. Menggunakan 5 buah sensor, sensor MQ-7, sensor MQ-131, sensor MQ-135, sensor MQ-136, sensor DSM501A, dan sensor DHT-11.
4. Menggunakan mikrokontroler dan wifi modul.
5. Alat ini bersifat portable.
6. Menggunakan data acuan dari Badan Penelitian Lingkungan Hidup (BPLHD) mengenai Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU).

## **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 performasi 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.