

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Polusi udara berasal dari hasil buang gas kendaraan, pembakaran bahan bakar fosil, asap rokok, debu, limbah padat dan pembakaran batu bara yang berasal dari limbah industri. Di Kota Bandung, Monitoring terhadap polusi udara telah dilakukan oleh pemerintah kota Bandung sejak tahun 1999 dimana telah dibangun AQMS - Air Quality Monitoring System yang diletakkan di 5 titik yang berbeda. Setiap stasiun dapat mendeteksi jenis polusi udara berupa CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, Pb dan O<sub>3</sub>. Permasalahan timbul karena AQMS membutuhkan pemeliharaan dan biaya pembangunan yang sangat mahal, sejak tahun 2004 AQMS kota Bandung sudah tidak berfungsi dengan baik.

Polusi udara dapat timbul dimana saja terutama di kota besar hingga kawasan kampus seperti Universitas Telkom. Di area kampus seperti Universitas Telkom, jenis polusi udara yang timbul dapat berbeda dengan polusi udara yang terjadi di area kota. Pada area kampus, polusi udara dapat timbul di area parkir dan kantin. Pada area parkir, polusi udara dapat timbul dari gas buang kendaraan bermotor, sedangkan pada area kantin, polusi dapat timbul dari asap hasil aktivitas memasak pedagang makanan dan asap rokok. Sehingga dapat diklasifikasikan jenis polusi udara yang diduga banyak ditemui disekitaran kampus adalah Karbon Monoksida (CO), Particulate Matter (PM), dan Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>). CO adalah gas beracun yang dihasilkan dari pembakaran tidak sempurna dari gas alam dan material lain yang mengandung karbon, sumber paling besar berasal dari gas buang kendaraan bermotor, limbah industri dan asap rokok. CO<sub>2</sub> merupakan salah satu polusi udara yang ditimbulkan dari bahan organik dengan jumlah oksigen yang cukup banyak, biasanya ditemukan dari kendaraan bermotor. PM adalah partikel kecil yang terbentuk di atmosfer oleh transformasi dari emisi gas.

Untuk dapat memonitoring polusi udara di area kampus, perlu adanya suatu *Sensor Network Station* yakni berupa stasiun polusi udara atau *Air Pollution Station* yang dapat mendeteksi konsentrasi polusi udara disekitaran kampus yang diduga memiliki tingkat polusi yang tinggi, yakni area parkir dan kantin. Stasiun polusi udara ini dapat mendeteksi dan mengolah data polusi udara secara otomatis dan akan ditempatkan di beberapa titik yang rawan akan polusi udara.

Implementasi dari sistem *Campus Air Pollution Monitoring* berupa *Sensor Network Station* ini diharapkan dapat mempermudah monitoring polusi udara pada beberapa titik di area kampus. Dengan adanya stasiun pada setiap titik yang dapat mendeteksi polusi udara secara real-time menuju satu *Gateway* yang terintegrasi dengan server dapat mempermudah implementasi sistem monitoring kedepannya.

## 1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana merancang *Sensor Network Station* yang dapat mendeteksi konsentrasi gas CO, PM dan CO<sub>2</sub> ?
2. Bagaimana merancang *Gateway* yang dapat menerima paket data dari beberapa *Sensor Network Station* ?
3. Bagaimana sensitivitas setiap sensor dalam mendeteksi polusi?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Membangun sistem Stasiun Polusi Udara yang dapat mendeteksi konsentrasi gas CO, CO<sub>2</sub> dan PM.
2. Membangun *Gateway* yang dapat menerima paket data dari beberapa *Sensor Network Station*.
3. Menganalisa jarak deteksi atau sensitivitas setiap sensor dalam mendeteksi polusi.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Pembahasan pada tugas akhir ini berfokus pada pembangunan *Sensor Network Station* dan *Gateway*. Untuk bagian komunikasi dan pengolahan data dibahas oleh <sup>[22]</sup>.
2. Parameter polusi udara yang digunakan adalah *Particulate Matter* (PM), Karbon Monoksida (CO) dan Karbon Monoksida (CO<sub>2</sub>).
3. Pengiriman data menggunakan perangkat NRF24L01.
4. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Nano.
5. Pada Gateway menggunakan Raspberry Pi 3 Model B.
6. Tidak memperhatikan faktor *security* sistem.
7. Uji validasi dengan perangkat sensor tradisional hanya dilakukan pada sensor CO.

## 1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metodologi yang dilakukan untuk penyelesaian Tugas Akhir ini adalah :

### 1. Studi Literatur

Pencarian materi-materi dilakukan dengan cara mempelajari semua referensi yang berkaitan dengan permasalahan yang di bahas, seperti materi tentang sistem kerja sensor CO, sensor PM, sensor CO<sub>2</sub>, sistem kerja Arduino Nano, sistem Raspberry Pi Model 3 dan *Wireless Module* NRF24L01.

### 2. Perancangan Sistem

Merupakan tahap perancang sistem yang dibuat, yakni sebuah prototipe sistem *Campus Air Polution Monitoring Station* dengan mengintegrasikan Arduino Nano, sensor CO, sensor PM, sensor CO<sub>2</sub>, raspberry pi dan *wireless module* NRF24L01.

### 3. Implementasi sistem

Membuat prototipe sistem berdasarkan perancangan sistem yang telah dibuat serta melakukan implementasi sistem pada tempat yang telah ditentukan, dan mengintegrasikan *software* dan *hardware* untuk dilakukan pengujian ditahap berikutnya.

### 4. Pengujian dan Analisis

Melakukan pengujian dan analisis sistem tersebut berdasarkan tujuan dan rumusan masalah yang ada.

### 5. Kesimpulan

Menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh pada tahap pengujian dan analisis.

### 6. Pembuatan Laporan Akhir

Membuat laporan akhir dari Tugas Akhir berdasarkan hasil dari pengujian, analisis dan yang di lakukan selama pengerjaan Tugas Akhir ini sesuai kaidah dan ketentuan yang telah ditetapkan.