

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Udara merupakan komponen lingkungan yang menjadi kebutuhan mendasar bagi kehidupan makhluk hidup. Udara sangat penting dikarenakan jika tidak ada udara, kita tidak akan bisa bertahan hidup. Udara sebagai komponen lingkungan yang penting dalam kehidupan perlu dipelihara dan ditingkatkan kualitasnya sehingga dapat memberi daya dukungan bagi makhluk hidup untuk hidup secara optimal. Udara dapat dikelompokkan menjadi udara luar ruangan (*outdoor air*) dan udara dalam ruangan (*indoor air*). Kualitas udara dalam ruangan sangat mempengaruhi manusia karena sebagian besar manusia menghabiskan waktunya di dalam ruangan [1].

Pada masa kini pencemaran udara terus meningkatkan diakibatkan oleh beberapa hal diantaranya pertumbuhan industri dan perkembangan kendaraan bermotor yang sangat pesat. Adapun penyebab pencemaran udara dalam ruangan diantaranya kondisi bangunan, kelembaban, suhu, pertukaran udara, ventilasi, dan kontaminasi dari luar ruangan. Beberapa polutan pencemar udara yang sering ditemukan diantaranya partikel atau debu, karbon monoksida (CO), Natrium Dioksida (NO<sub>2</sub>) [1]. Pencemaran udara dapat menimbulkan beberapa masalah bagi kesehatan, salah satunya yaitu gangguan terhadap pernapasan. Gangguan terhadap pernapasan ini disebabkan oleh tingginya konsentrasi dari parameter pencemar udara, hal ini dapat menimbulkan dampak yang buruk bagi tubuh dan dapat menghambat kegiatan sehari-hari [2].

Walaupun disaat tertentu manusia dapat merasakan apakah udara di sekitarnya baik atau tidak dengan memakai indera penciumannya, namun untuk melakukan hal tersebut secara terus menerus, manusia masih dibatasi oleh ruang dan waktu. Untuk melakukan pemantauan secara *real-time* dan mendapatkan data mengenai kualitas udara dalam ruangan dapat dilakukan dengan membangun suatu perangkat keras yang terhubung dengan sistem pemantauan kualitas udara.

Teknologi *Internet of Things* (IoT) merupakan suatu konsep dimana suatu objek memiliki kemampuan untuk mentransfer data melewati jaringan tanpa memerlukan interaksi dari manusia ke manusia atau dari manusia ke komputer. IoT telah berkembang dari konvergensi teknologi nirkabel dan internet. IoT mengacu kepada pengidentifikasian suatu objek yang direpresentasikan dengan virtual di dunia maya atau internet [3].

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang membahas tentang pemantauan kualitas udara diantaranya adalah Jacqueline Waworundeng, Oktoverano Lengkong (2018) pada penelitiannya membahas tentang sistem *monitoring* dan notifikasi kualitas udara dalam ruangan dengan *platform* IoT. Pada penelitiannya menggunakan *microcontroller* Wemos dan sensor MQ-135 sebagai detektor kualitas udara. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengirimkan informasi *monitoring* kualitas udara dalam ruangan kepada user melalui Blynk apps [4]. Selanjutnya penelitian Agus Sulistiyo, Suryono (2016) membahas *wireless sensor system* untuk monitoring konsentrasi debu menggunakan algoritma rule based yang bertujuan untuk memantau konsentrasi debu di udara dengan menggunakan metode rule-based [5]. Adapun penelitian yang akan dilakukan selanjutnya adalah dengan menambah sensor MQ-7 untuk mendeteksi CO serta menampilkan informasi pada website.

Metode rule-based merupakan suatu metode struktur pengetahuan yang bertujuan untuk menganalisis informasi memori dengan memakai kumpulan aturan-aturan yang dibuat sebagai pencarian informasi sehingga diperoleh informasi baru untuk menyelesaikan masalah [6]. Metode rule-based mudah diterapkan pada sistem sehingga dapat membuat sistem berperilaku cerdas, salah satu penerapannya yaitu untuk melakukan pemantauan [7].

Dengan memanfaatkan jaringan, teknologi dari *internet of things* akan dapat membaca data konsentrasi pencemar udara yang akan diterima oleh *microcontroller* secara terus menerus kemudian data tersebut akan dikirim ke web yang nantinya akan didapat data yang diolah menggunakan metode *rule-based* agar dapat memberi informasi yang akurat dan *real time* mengenai kualitas udara dalam ruangan.

Berlatar belakang dari masalah tersebut penulis ingin meneliti lebih lanjut permasalahan ini dengan mengangkat judul “**Implementasi Metode *Rule-Based* untuk Sistem Pemantauan Kualitas Udara dalam Ruang Berbasis *Internet of Things*”**”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut terdapat beberapa rumusan permasalahan diantaranya :

1. Bagaimana rancangan dan implementasi sistem untuk memantau kualitas udara dalam ruangan menggunakan metode *rule-based* berbasis *internet of things*.
2. Bagaimana kinerja metode *rule-based* pada implementasi sistem pemantauan kualitas udara dalam ruangan menggunakan *internet of things*.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Dengan terdapatnya sistem ini diharapkan berbagai masalah yang ditentukan dapat terselesaikan, sehingga dapat mencapai tujuan sebagai berikut :

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem untuk memantau kualitas udara dalam ruangan menggunakan metode *rule-based* berbasis *internet of things*.
2. Melihat kinerja metode *rule-based* pada implementasi sistem pemantauan kualitas udara dalam ruangan menggunakan *internet of things*.

## 1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang diinginkan maka ada beberapa Batasan masalah yaitu :

1. *Microcontroller* yang digunakan adalah arduino uno.
2. Modul yang digunakan sensor MQ-7, MQ-135, sensor GP2Y10101AU0F, sensor DHT-11, modul wifi 8266 nodemcu.
3. Data yang diambil oleh sensor yaitu Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>), Karbon Monoksida (CO), debu (PM10), suhu.

4. Data yang diambil kemudian diolah menggunakan metode *rule-based* yang disesuaikan dengan Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) dan dikelompokkan menjadi baik, sedang, tidak sehat, sangat tidak sehat dan berbahaya.
5. Data hasil pemantauan diupload ke *server* dan disimpan ke *database*.
6. Output menampilkan data informasi kualitas udara, rekomendasi penanganan melalui *website*.

## 1.5 Metodologi Penelitian

### 1.5.1 Tahap Pengumpulan Data

Data yang akan digunakan yaitu data perubahan yang dideteksi oleh sensor yaitu Nitrogen Doksida (NO<sub>2</sub>), perubahan Carbon Monoksida (CO), data perubahan debu (PM10), perubahan suhu, dan juga nilai Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU).

### 1.5.2 Metode Pengembangan Sistem

Dalam pengembangan sistem di penelitian ini metode yang digunakan yaitu metode prototype [8]. Berikut penjelasan dari tahapan-tahapan mengenai metode prototype :

#### 1. Pengumpulan Kebutuhan Aplikasi

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan pemikiran dari kebutuhan sistem yang akan dibangun. Tahapan ini dilakukan dengan analisis pada sistem yang akan dibuat untuk mengetahui ide pokok masalah dan kebutuhan. Pada penelitian ini dilakukan analisis sistem dengan mendeskripsikan masalah, analisis kebutuhan sistem, analisis metode *rule-based*, pembuatan flowchart, dan aturan proses.

#### 2. Membangun Prototype

Tahap selanjutnya yaitu tahap pembuatan prototype. Pada tahapan ini membuat sementara perancangan yang berpusat pada penyajian dari informasi pemantauan kualitas udara. Pada penelitian ini dilakukan perancangan dengan membuat use case diagram, activity diagram, sequence diagram, class diagram, dan physical data model. Dibuat pula arsitektur sistem dan rancangan antarmuka.

### 3. Evaluasi Prototype

Pada tahap ini prototype akan dikoreksi jika terdapat kekurangan pada prototype. Jika tidak ada kesalahan maka dapat lanjut ke tahapan selanjutnya, jika tidak maka mengulang kembali ke tahap awal.

### 4. Pengkodean Sistem

Pada tahap ini, prototype yang sudah dievaluasi akan mulai dibuat ke bahasa pemrograman. Pada tahapan ini mulai dibuat database, website, dan juga perancangan alat.

### 5. Pengujian Sistem

Pada tahapan ini, sistem yang sudah dibuat menjadi perangkat lunak diuji sebelum digunakan. Pada penelitian ini dilakukan pengujian sistem pada tampilan website dan juga pengujian metode rule-based.

### 6. Evaluasi Sistem

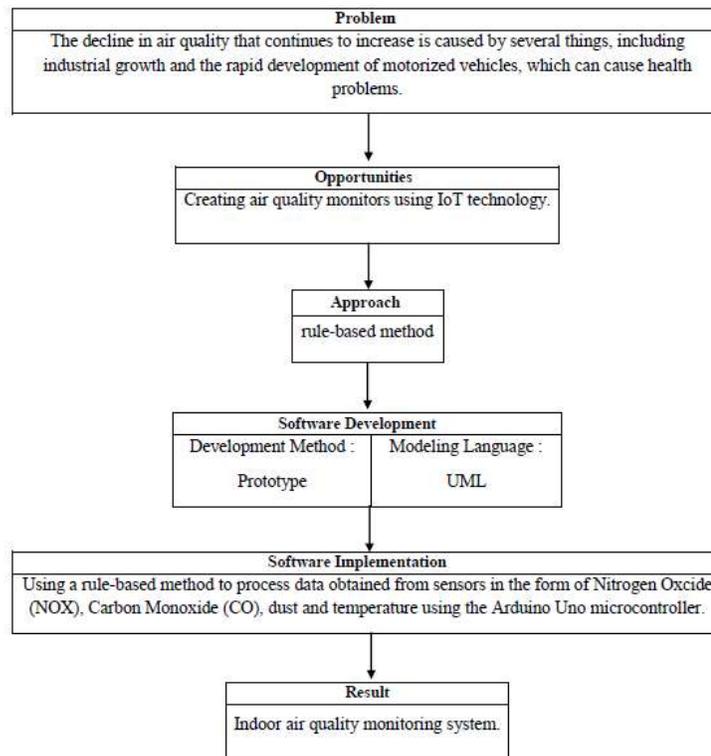
Pada tahapan ini, pengguna mengevaluasi sistem yang sudah dibuat, apakah sesuai atau tidak. Jika sudah sesuai maka dapat melanjutkan ke tahap selanjutnya, namun jika masih ada kesalahan maka kembali ke tahap 4 dan 5.

### 7. Penggunaan Sistem

Pada tahap ini perangkat lunak sudah siap digunakan oleh pengguna.

#### 1.5.3 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran yaitu suatu bentuk pemikiran yang menjelaskan alur logika berjalannya suatu penelitian. Kerangka pemikiran dari penelitian tugas akhir ini dapat kita lihat pada tabel di bawah ini :



*Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran*

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini disusun untuk memberi gambaran umum tentang penelitian yang dilakukan. Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pendahuluan berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, maksud dan tujuan dari penelitian yang dilakukan, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

### **BAB II KAJIAN LITERATUR**

Kajian literatur membahas mengenai teori – teori dan konsep dasar yang berkaitan dengan topik masalah pada penelitian yang dilakukan, serta hal – hal lain yang berguna dalam proses analisis permasalahan.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Metodologi penelitian berisi tentang analisis dan perancangan sistem, cakupan analisis sistem yaitu : analisis masalah, data dan algoritma, arsitektur sistem analisis prosedur dan analisis kebutuhan fungsional (*user, software, hardware*) dan analisis kebutuhan non-fungsional. Tahap perancangan sistem mencakup perancangan aliran data, perancangan data dan perancangan *user interface*.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisi tentang hasil penelitian, tampilan aplikasi dan pengujian hasil analisis dan perancangan yang telah disusun pada tahapan sebelumnya.

### **BAB V SIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan dalam penelitian yang telah dilakukan akan dipaparkan dalam bab ini. Intisari dari kesimpulan dan saran akan digunakan sebagai pertimbangan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.