

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Udara merupakan salah satu kepentingan dalam kelangsungan makhluk hidup. Kebutuhan udara bagi orang dewasa rata-rata adalah 15 kg/hari yang mana menyatakan manusia dapat terus hidup tanpa makan selama seminggu dan tanpa air selama 5 hari, sedangkan tanpa udara tidak lebih dari beberapa menit[25]. Pentingnya kualitas udara juga harus diperhatikan, metabolisme dalam tubuh yaitu oksigen yang berasal dari udara. Selain oksigen adanya senyawa zat lain yang terkandung diudara, yaitu karbon monoksida, karbon dioksida, virus, jamur dan lainnya yang menyebabkan polusi udara[4].

Kontribusi pencemar udara adalah hasil dari sumber pencemar seperti lingkungan industri, perkantoran maupun kendaraan bermotor. Bahaya potensial dari senyawa zat bahan pencemar udara dapat muncul dalam bentuk yang bervariasi dan yang paling dominan mempengaruhi kesehatan manusia adalah partikulat matter, CO, dan NO<sub>x</sub>. NO<sub>x</sub> (Nitrogen Oksida) dapat menimbulkan gangguan jantung melemahkan sistem pertahanan paru-paru, dan dapat menimbulkan infeksi saluran pernafasan. Senyawa NO<sub>x</sub> ini, berasal dari kendaraan berbahan bakar bensin. CO (Karbon Monoksida) juga dapat mengurangi jumlah oksigen dalam darah sehingga beresiko pada gangguan berfikir, penurunan refleks, gangguan jantung hingga kematian. Senyawa CO ini berasal dari kendaraan berbahan bakar bensin. PM10 (Partikulat Matter) merupakan partikulat debu, jika masuk ke dalam sistem pernafasan dapat menimbulkan infeksi saluran pernafasan, *bronchitis* dan *asthma*. Partikulat ini berasal dari kendaraan berbahan bakar solar dikarenakan kurang sempurnanya proses pemanfaatan solar[35].

Dampak pencemaran ini juga terjadi di kota Bandung, ini disebabkan Bandung merupakan salah satu kota besar di Indonesia yang tingkat penduduknya cukup tinggi setiap tahunnya. Hasil pengukuran yang dilakukan Dinas Lingkungan Hidup & Kebersihan kota Bandung pada periode 2002-2005 menunjukkan

beberapa lokasi ambang batas baku mutu harian untuk  $PM_{10}$  telah dilampaui, baik di lokasi perumahan, perkantoran, ruang terbuka dan terminal. Salah satu aktivitas pencemaran udara khususnya adalah kendaraan bermotor di daerah perkotaan yaitu kebisingan dari kendaraan tersebut[24].

Berdasarkan hasil wawancara dengan Ibu Debi salah satu pegawai penelaah data di Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan (DLHK) menyatakan permasalahan muncul pada hasil pengukuran 2016 Emisi gas  $NO_2$ ,  $SO_2$ , CO dan TSP (partikel debu) memiliki kategori indeks standar pencemaran udara dalam kategori sedang, yang mana kategori ini menjelaskan tingkat kesehatan tidak berpengaruh pada manusia ataupun hewan tetapi berpengaruh pada tumbuhan yang sensitif. Pengukuran menggunakan metode sampling dan telah diukur sesuai rumus perhitungan ISPU. Sehingga untuk mendapatkan info pengukuran emisi gas, akan lebih baik mengetahui disampaikan melalui pemberitahuan tanda bahaya sebelum merambat menjadi polusi dan semakin memburuk dengan merancang sistem pendeteksi kadar polusi menggunakan platform IOT.

Pada penelitian terdahulu salah satunya yang dilakukan oleh Iwan Gunawan mengenai pembangunan sistem pemantauan hasil uji emisi pada sub bidang pemantauan dan pencemaran badan pengelola lingkungan hidup Jawa Barat untuk memantau dan mengevaluasi uji emisi gas pencemaran udara. Sehingga dapat menjadi referensi dengan pembangunan sistem dengan mengubah parameter dalam pengukuran kualitas udara. Berdasarkan uraian masalah tersebut maka dari itu peneliti membangun *prototype* Rancang Bangun Monitoring Sistem Polusi Udara Berbasis *Internet Of Things* (IOT) untuk sistem pemantau polusi yang dapat membantu kadar udara di wilayah kota Bandung dengan penyebaran sensor di 4 lokasi yaitu Bandung Barat, Bandung Timur, Bandung Utara, dan Bandung Selatan, yang mana lokasi diambil di daerah perkotaan, perindustrian, transportasi dan perumahan. Lokasi tersebut sesuai pengukuran meteorologi (daerah tekanan udara) dan geofisika. Kebanyakan pengaruh parameter gas yang dihasilkan dalam kualitas udara memiliki 3 senyawa gas yang dapat mencemarkan udara, diantaranya adalah  $NO_x$ , CO, dan  $Pm_{10}$ .

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang dapat dirumuskan sesuai latar belakang yang dijelaskan sebelumnya adalah Bagaimana cara untuk membuat rancang bangun sistem monitoring polusi udara berbasis *Internet Of Things* (IOT) ?.

## **1.3 Maksud**

Maksud dari penelitian ini adalah membangun aplikasi monitoring polusi udara melalui web memberikan info emisasi gas udara dan info penanggulangan tingkat bahaya.

## **1.4 Tujuan**

Adapun tujuan pembuatan aplikasi monitoring ini adalah sebagai berikut :

1. Membantu masyarakat Bandung dalam mengakses informasi kadar emisi gas udara dalam bentuk data nyata.
2. Mempermudah petugas bidang pengawasan dan pengendalian lingkungan dinas lingkungan dan kebersihan untuk rekapitulasi data dalam mengevaluasi standar baku mutu wilayah Kota Bandung.

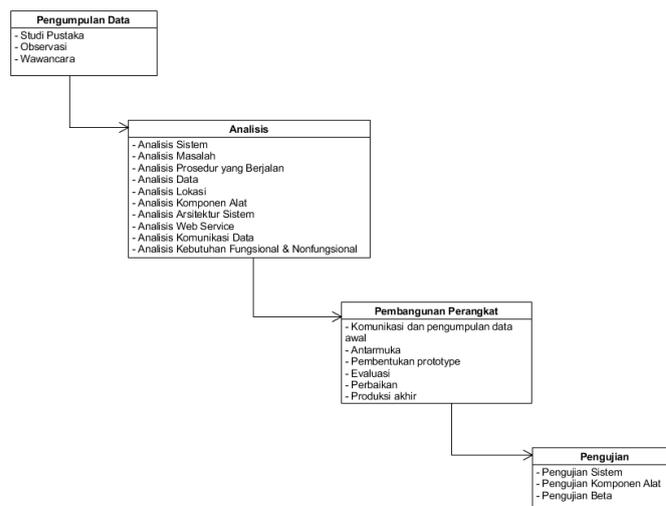
## **1.5 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dari aplikasi monitoring adalah menggunakan sensor MQ-135 untuk mendeteksi NO<sub>x</sub>, sensor MQ-7 untuk mendeteksi CO<sub>x</sub>, sensor *Dush Sharp* GP2Y1010AU0F untuk mendeteksi PM10 (Partikulat Matter) dan gps neo-6 untuk melacak lokasi parameter kualitas udara dengan memanfaatkan ESP-32 sebagai proses modul wifi dan mengirim informasi ke internet dan Raspberry pi sebagai jembatan dalam pengolahan data.

## **1.6 Metode Penelitian**

Metode penelitian pada aplikasi yang dibuat menggunakan teknik pengumpulan data secara deskriptif. Secara garis besar pendekatan deskriptif adalah dengan teknik pengumpulan data seberapa besar subjek penelitian yang terlibat

dalam penggunaan sistem sesuai kebutuhan sistem secara sistematis dan disesuaikan dengan fakta yang ada sehingga akurat. Penelitian deskriptif (*descriptive research*) bertujuan mendeskripsikan suatu keadaan atau fenomena apa adanya. Penelitian deskriptif dapat berkenaan dengan kasus-kasus tertentu atau populasi yang cukup luas[28]. Metode penelitian sesuai dengan metode penelitian sistem monitoring polusi udara dalam menggambarkan fakta dan informasi secara akurat dengan tahapan pengumpulan data dan pembangunan perangkat lunak dan perangkat keras. Berikut gambar bagan metodologi penelitian dapat dilihat pada gambar 1.1.



**Gambar 1.1 Bagan Metodologi Penelitian**

### 1.6.1 Metode Pengumpulan Data

Adapun Tahapan metode pengumpulan data yang digunakan yaitu:

#### 1. Studi Pustaka

Studi yang dilakukan dalam mencari informasi yang terkait dengan penelitian melalui literatur jurnal, paper, internet dan buku. Berikut rincian review literature. Literatur Jurnal dari Prabhandhari, D. (2014). Analisis Status Kualitas Udara Lima Kota Metropolitan Di Indonesia. Departemen Teknik Sipil Dan Lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Tinjauan ini menjelaskan kebutuhan udara sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup yang dijabarkan di latar belakang masalah. Jurnal ini dapat memberikan

penjelasan mengenai udara Udara merupakan salah satu kepentingan dalam kelangsungan makhluk hidup. Kebutuhan udara bagi orang dewasa rata-rata adalah 15 kg/hari yang mana menyatakan manusia dapat terus hidup tanpa makan selama seminggu dan tanpa air selama 5 hari, sedangkan tanpa udara tidak lebih dari beberapa menit[25]. Selain itu jurnal ini juga membahas tentang kualitas udara sangat berpengaruh bagi manusia.

Literatur jurnal selanjutnya dari Kusminingrum, N. (2008). Polusi Udara Akibat Aktivitas Kendaraan Bermotor Di Jalan Perkotaan Pulau Jawa Dan Bali. Tinjauan ini menjelaskan tentang dampak emisi gas dari transportasi yang telah diteliti oleh Soedomo yang menurutnya salah satu aktivitas pencemaran udara khususnya adalah kendaraan bermotor di daerah perkotaan salah satunya adalah kebisingan dari kendaraan tersebut. Transportasi darat memberikan kontribusi terhadap setengah dari total emisi SPM<sub>10</sub>, untuk besar timbal, CO, HC, dan NO<sub>x</sub> didaerah perkotaan[24]. Studi pustaka selain jurnal didapat juga dari buku, yang mana merupakan buku dari Tresna Sastrawijaya, M. (2009). Pencemaran Lingkungan. Jakarta: Rineka Cipta. Tinjauan ini menjelaskan tentang definisi pencemaran udara pada latar belakang masalah. Polusi udara atau pencemaran udara ialah jika udara di atmosfer dicampuri dengan zat atau radiasi yang berpengaruh jelek terhadap organisme hidup. Jumlah pengotoran ini cukup banyak sehingga tidak dapat di absorpsi atau dihilangkan [4]. Selain literature jurnal dan buku, studi pustaka juga diperoleh dari internet.

## 2. Observasi

Observasi yang dilakukan dengan cara meninjau langsung, mengamati dan menganalisis kebutuhan dalam lingkungan wilayah kota dengan mengurangi kegiatan yang merusak lingkungan.

## 3. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk menganalisis kebutuhan di instansi yang terkait yaitu di Dinas Lingkungan Hidup Kota Bandung untuk mendapatkan sumber resmi.

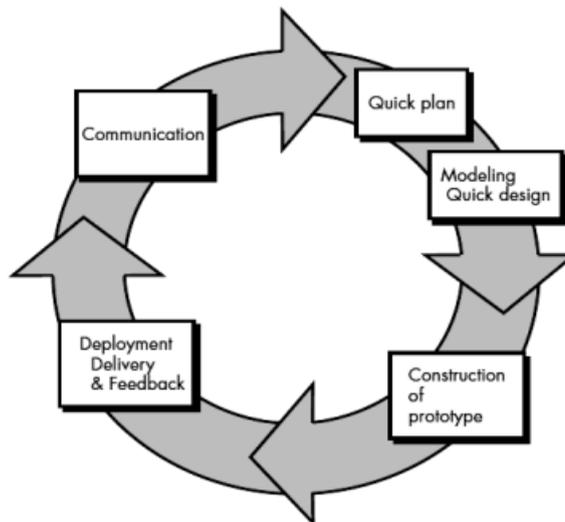
### 1.6.2 Metode Analisis Kebutuhan

Metode analisis kebutuhan dapat dikategorikan dalam:

1. Analisis kebutuhan fungsional yang dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai tentang permasalahan dan prosedur yang sedang berjalan.
2. Analisis kebutuhan non-fungsional adalah properti kebutuhan untuk mendukung sistem perangkat lunak monitoring polusi udara.

### 1.6.3 Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Metode pembangunan perangkat lunak yang digunakan dalam pembangunan Aplikasi ini yaitu menggunakan *prototyping model* menurut Pressman. Berikut gambar bagan skema metode *prototyping* dapat dilihat pada gambar 1.2.



Gambar 1.2 Bagan Skema Metode Prototyping[26]

#### 1. Komunikasi dan Pengumpulan Data Awal

Tahap awal pada model *prototyping model* ini dimulai dengan analisis terhadap kebutuhan pengguna. Tahap ini mengumpulkan data dengan mengobservasi langsung wilayah kota Bandung sebagai objek penelitian dan mewawancarai serta menganalisis data emisi gas udara yang telah ditetapkan indeks batas baku mutu tentang pengendalian pencemaran udara[36].

## 2. *Design* (Antarmuka)

Pada Tahap ini diharapkan konsep memiliki tingkat kematangan yang sangat baik. Tujuan pada tahap ini secara garis besar yaitu membuat spesifikasi perancangan arsitektur proyek yang terperinci, kebutuhan yang dibutuhkan pada sistem perancangan monitoring udara yang sudah disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Fungsi utama dari antarmuka yaitu untuk memberikan gambaran secara keseluruhan bagaimana objek akan dibuat.

## 3. Pembentukan *Prototype*

Pembuatan perangkat *prototype* termasuk pengujian dan penyempurnaan. Pembuatan perangkat yang input datanya melalui sensor udara dan gps akan menghasilkan output berupa data agar dapat memonitoring polusi udara lokasi tempat pemantauan.

## 4. Evaluasi Terhadap *Prototype*

Mengevaluasi *prototype* dan menganalisa sistem rancangan monitoring polusi udara terhadap kebutuhan pengguna sehingga dapat digunakan.

## 5. Perbaikan *Prototype*

Pembuatan tipe berdasarkan hasil dari evaluasi rancangan sistem monitoring polusi udara dan melakukan perbaikan mengalami masalah.

## 6. Produksi Akhir

Tahap Akhir yaitu memproduksi perangkat, sehingga sistem monitoring polusi udara dapat digunakan.

### **1.6.4 Metode Pengujian**

Metode Pengujian *Black-Box* untuk menemukan kesalahan dalam beberapa kategori sistem monitoring polusi udara yaitu fungsi-fungsi yang salah atau hilang, kesalahan *interface* sistem monitoring polusi udara, kesalahan dalam struktur data, kesalahan performa, kesalahan inisialisasi dan terminasi.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini disusun untuk memberikan gambaran umum tentang penelitian yang dijalankan untuk menguraikan urutan

penulisan tugas akhir, susunan, hubungan antar bab, dan fungsi setiap bab agar dapat pembaca mengerti. Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini terbagi menjadi lima bab adalah sebagai berikut:

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang masalah yang membahas permasalahan, kondisi, dan hipotesa dari polusi udara wilayah Bandung, rumusan masalah yang mengenai latar belakang masalah untuk membangun rancangan aplikasi, maksud dan tujuan dari penelitian, batasan masalah yang terdapat dipenelitian, metodologi penelitian dengan mengumpulkan data dari wawancara di Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan (DLHK) dan mendapatkan data terkait emisi gas yang dapat mencemarkan udara, dan sistematika penulisan pada laporan ini.

### **BAB 2 LANDASAN TEORI**

Bab Tinjauan Pustaka menguraikan dan menjelaskan teori bahan-bahan yang terkait dengan penelitian dan objek penelitian seperti profil tempat penelitian di DLHK seperti visi & misi tempat penelitian, gambaran organisasi, dan program kegiatan. Landasan teori selanjutnya ialah teori-teori pendukung lain sebagai acuan dalam memecahkan masalah dari kasus yang diambil pada penelitian.

### **BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN**

Pada bab ini membahas tentang analisis sistem, analisis pemecahan masalah, analisis kebutuhan fungsional dan non fungsional, serta perancangan sistem yang mencakup perancangan antar muka, alur data sistem, basis data, struktur menu sistem, dan jaringan semantik.

### **BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Merupakan tahapan pembangunan, implementasi dan pengujian perangkat lunak. Pengujian dan evaluasi akan dilakukan secara online dengan memonitoring sensor polusi.

## **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini akan membahas mengenai kesimpulan dari penelitian ini dan dilengkapi dengan saran-saran yang dapat dijadikan masukan untuk pengembangan penelitian sejenis berikutnya.

