

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kualitas udara merupakan faktor penting bagi kesehatan manusia. Terutama di daerah perkotaan, karena akan berpengaruh langsung terhadap kesehatan masyarakat maupun kenyamanan kota. Timbulnya kualitas udara ini berasal dari aktivitas alam maupun dari aktivitas manusia. Saat ini kualitas udara memperlihatkan kondisi yang sangat memprihatinkan. Udara yang dulunya segar, kini kering dan kotor. Akibat banyak sekali aktivitas manusia yang dibuat sehingga dapat menyebabkan pencemaran. Sumber pencemaran udara dapat berasal dari berbagai kegiatan antara lain industri, transportasi, perkantoran, dan perumahan. Sehingga polusi udara akibat asap buangan transportasi meningkat dua kali lipat pada 2000 berdasarkan kondisi 1999 dan diperkirakan 10 kali pada 2020[1].

Polusi lingkungan kini sudah menjadi masalah besar baik di negara maju maupun negara berkembang. Meningkatnya polusi udara tidak hanya mempengaruhi pemanasan global, tetapi juga secara langsung mempengaruhi kesehatan manusia. International Agency for Research on Cancer (IARC) telah mengevaluasi dan memverifikasi karsinogenisitas polusi udara eksternal[2].

Pada tahun 2014, World Health Organization (WHO) bahwa pencemaran udara merupakan resiko gangguan kesehatan terbesar di dunia di perkiraan tahun 2016 sekitar 6,5 juta orang meninggal tiap tahun akibat paparan polusi udara[3]. Jumlah ini dua kali lipat sebelumnya estimasi dan dibenarkan oleh kemajuan dalam pemahaman penyakit yang disebabkan oleh polusi udara tetapi juga meningkatkan estimasi paparan manusia terhadap polusi melalui penggunaan teknologi pengukuran baru.

Suatu negara memiliki pengukuran standar yang berbeda. Dengan indeks pengukuran kualitas udara (*Air Quality Indeks*) merupakan standar yang

digunakan dalam pengukuran pencemaran udara. Di Indonesia ada lima parameter utama yang menjadi standar gas-gas penyebab pencemaran udara berupa CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, Ozon permukaan (O<sub>3</sub>) serta partikel debu (PM-10). Kelima parameter ini dituangkan sebagai Indeks Standar Pencemar Udara yang selanjutnya disebut ISPU[4]. Informasi tentang kualitas udara yang disampaikan kepada masyarakat dalam bentuk grafik warna ISPU.

Gas-gas polutan adalah gas yang tidak berbau serta tidak bisa dilihat, sehingga dibutuhkan suatu perangkat untuk mengukur dan memprediksi kualitas udara[5] serta dapat mengetahui tingkat akurasi kualitas udara pada suatu wilayah. Kondisi ini tentu sangat mengkhawatirkan mengingat polutan yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor seperti karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NO<sub>x</sub>), hidrokarbon (HC), sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), timah hitam (Pb) dan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) sangat berbahaya bagi Kesehatan manusia[6].

Memonitoring pengukur kualitas udara dapat menjadi salah satu solusi untuk mengetahui kondisi pada suatu wilayah yang memiliki banyak aktivitas. Pengukuran dengan jaringan berbasis multi sensor menggunakan kabel akan memakan biaya yang cukup mahal pada wilayah yang luas. Di era digitalisasi ini, teknologi komunikasi berkembang semakin pesat. Manfaat yang dirasakan akibat perkembangan tersebut menjadikan teknologi komunikasi semakin penting dan dibutuhkan oleh banyak kalangan. Salah satu manfaat teknologi komunikasi dan informasi dalam pengukuran kualitas udara yaitu dengan jaringan *wireless sensor network* (WSN). Teknologi WSN yaitu teknologi yang digunakan untuk mendistribusikan serta mengakuisisi data yang dipantau dan dikendalikan secara terpusat[7]

Wireless Sensor Network (WSN) merupakan perangkat otonom yang didistribusikan secara khusus menggunakan sensor dalam memantau kondisi fisik atau lingkungan seperti suhu, suara, getaran, tekanan, pergerakan di lokasi yang berbeda. Secara kooperatif, WSN meneruskan data melalui jaringan ke jaringan utama atau Base Station, yang merupakan lokasi di mana data dapat diamati dan dianalisis serta bertindak sebagai antarmuka antara pengguna dan jaringan. WSN

sebagai antarmuka antara pengguna dan jaringan di berbagai bidang yang digunakan untuk memantau sistem[8][9]. Dalam pengaplikasiannya, WSN harus mampu beroperasi dalam jumlah node yang banyak mampu aktif dalam jangka waktu yang lama dan mampu mengirim data secara real time sesuai kebutuhan[10].

Dalam pengukuran kualitas udara sudah dilakukan beberapa penelitian salah satunya tentang pemantauan polusi udara dengan teknologi multi sensor network diantaranya Taquuddin (2017) yaitu Klasifikasi Kualitas Udara menggunakan Naive Bayes Classifier, hasil klasifikasi pengelolaan data yang telah didapatkan secara harian dengan akurasi 98% [11]. Fuad, M et al (2015) membangun sistem pemantaun polusi udara CO di Kampus IPB Dramaga berbasis jaringan WSN dengan topologi mesh dengan protokol zigbee secara real time dan pengelolaan data dilakukan melalui aplikasi antar muka berbasis web[12] Selanjutnya penelitian Pramono, Yudha Banni et al (2015) implementasi wireless sensor network (wsn) untuk sistem perkiraan cuaca dengan menggunakan logika fuzzy. Keluaran dari sistem ini telah mampu menampilkan pengukuran berupa suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ), kelembabban (%), dan tekanan udara (mb) secara real time serta mampu memperkirakan kondisi cuaca daerah secara berkala dalam suatu hari kedepan[13]. "*Industrial Air Pollution Monitoring System Based Wireless Sensor Network*" oleh Daudi S Simbeye (2017). Dalam penelitian tersebut jaringan WSN menggunakan LoRa network untuk memonitoring gas-gas berbahaya pada industri. Terdapat 2 sensor node pada zona area yang berbeda. Hasil yang didapat kadar emis pada zona 1 lebih tinggi di banding zona 2[14].

Penelitian pada tugas akhir ini, maka dibuatlah sebuah analisa alat monitoring kualitas udara yang bertujuan untuk mengetahui hasil kinerja alat menggunakan wireless sensor network dari pengukuran kualitas udara. Sedangkan penggunaan confusion matrix merupakan alat ukur untuk menghitung seberapa akurasi pada alat. Dengan kondisi lingkungan di area kampus maka parameter-parameter kualitas udara yang digunakan dalam pengukuran ini yakni kadar karbon monoksida (CO), kadar karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), kadar hidro karbon (HC), kadar

partikulat debu, serta kadar suhu dan kelembaban. Hasil dari kinerja alat monitoring atau disebut node bertujuan untuk mengetahui seberapa tingkat akurasi dan keluaran informasi pada alat tersebut. Sehingga dapat melakukan pengujian dengan mengumpulkan data kualitas udara dari parameter-parameter alat monitoring serta dapat mengetahui juga kadar sensor gas dan sensor suhu kelembaban dalam suatu wilayah yang akan di ukur. Maka dari itu penulis tertarik untuk memberi judul

## **“ANALISA KINERJA ALAT MONITORING PENGUKUR KUALITAS UDARA DENGAN METODE *CONFUSION MATRIX*”**

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah didapatkan sebelumnya maka didapatkan perumusan masalah tentang :

1. Berapa jumlah persentase nilai tingkat akurasi dalam kategori normal, moderate dan hazardous dalam setiap node?
2. Berapa jumlah persentase nilai presisi dalam kategori normal, moderate dan hazardous dalam setiap node?
3. Berapa jumlah persentase nilai *recall* dalam kategori normal, moderate dan hazardous dalam setiap node?
4. Berapa nilai akurasi dan nilai *error* dalam keseluruhan data pada tiap node?
5. Bagaimana hasil dari kinerja alat monitoring pengukur kualitas udara?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini, yaitu:

1. Mengetahui nilai persentase nilai akurasi dalam kategori normal, moderate dan hazardous dalam setiap node berdasarkan perhitungan.
2. Mengetahui nilai persentase nilai presisi dalam kategori normal, moderate dan hazardous dalam setiap node berdasarkan perhitungan.

3. Mengetahui nilai persentase nilai *recall* dalam kategori normal, moderate dan hazardous dalam setiap node berdasarkan perhitungan.
4. Mengetahui hasil perhitungan nilai akurasi dan nilai *error* dalam keseluruhan data pada tiap node.
5. Mengetahui hasil kinerja alat monitoring dalam penelitian ini sehingga dapat diimplementasikan terus-menerus dalam pengukur kualitas udara.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dalam pembuatan Tugas Akhir ini antara lain yaitu:

1. Mengetahui kualitas udara di kawasan lingkungan kampus secara efisien dengan sistem multi sensor *network* secara *real-time*.
2. Mengetahui hasil nilai tingkat akurasi dengan alat monitoring dalam pengukur kualitas udara pada lingkungan kampus.

#### **1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah**

Untuk membatasi ruang lingkup permasalahan yang akan dibahas, maka dalam penulisan tugas akhir ini penulis lebih menekankan pada:

1. Pengambilan data dengan alat monitoring pengukur kualitas udara.
2. Keluaran adalah berupa informasi tingkat kualitas udara berdasarkan 3 kategori (normal, moderate dan hazardous).
3. Parameter-parameter yang akan digunakan dalam proses pengambilan data berupa karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), hidrokarbon (H<sub>2</sub>C), partikulat/debu (PM<sub>10</sub>), suhu dan kelembapan (DHT11).
4. Analisa kinerja alat monitoring pengukur kualitas udara.

#### **1.6 Metode Penulisan**

Untuk mempermudah penulisan dalam penyusunan proposal tugas akhir maka penulis menggunakan metode-metode sebagai berikut:

##### **1.6.1 Metode Studi Pustaka**

Merupakan metode pengumpulan data mengenai sistem monitoring lingkungan serta mengetahui kondisi lingkungan secara real time pada *Wireless*

*Sensor Network* yang merupakan teknologi dari beberapa sensor cuaca yaitu sensor hujan, sensor kelembaban dan suhu serta sensor kadar gas CO yang bersumber dari buku, artikel, internet dan lain-lain.

### **1.6.2 Metode Observasi**

Merupakan metode pengamatan terhadap data yang akan dimonitoring sebagai acuan pengambilan informasi. Observasi ini dilakukan di lingkungan perkuliahan.

### **1.6.3 Metode Wawancara**

Yaitu metode yang dilakukan dengan melakukan tanya jawab atau konsultasi dengan dosen pembimbing mengenai penulisan Tugas Akhir ini.

### **1.6.4 Metode Cyber**

Merupakan metode mencari informasi dan data yang ada kaitannya dengan penulisan Tugas Akhir dari internet sebagai bahan referensi laporan.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Guna mempermudah pemahaman pada pembahasan mengenai "Analisa Kinerja Alat Monitoring Pengukur Kualitas Udara Dengan Metode *Confusion Matrix*" sistematika penulis tugas akhir ini terdiri dari:

### **BAB I            PENDAHULUAN**

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penulisan, dan sistematika penulisan

### **BAB II           TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini dibahas mengenai teori-teori pendukung dalam memecahkan masalah pada penelitian berdasarkan referensi serta penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan tugas akhir ini.

**BAB III           METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini dibahas mengenai kerangka penelitian, perancangan penelitian, persiapan data, pengembangan metoda, serta kinerja sistem penelitian tugas akhir ini.

**BAB IV            HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi tentang analisa dari hasil pengukuran dan perhitungan yang datanya telah diolah dan dihasilkan guna mengetahui hasil yang diperoleh sesuai dengan teori.

**BAB V            KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi kesimpulan yang dapat diambil pada bab-bab sebelumnya dan memberikan saran yang membangun.