

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udara merupakan salah satu aspek penting dalam kehidupan manusia. Tanpa udara, manusia dan hewan tidak akan bisa bernafas, tumbuhan pun tidak dapat berfotosintesis. Udara yang sehat harus terdiri dari beberapa komponen gas seperti oksigen (O₂), nitrogen (N₂), karbon dioksida (CO₂), karbon monoksida, uap air (H₂O) dan bahan lain dengan jumlah dan persentase yang bervariasi [1]. Namun seiring dengan perkembangan zaman, saat ini kualitas udara sangat rentan tercemar akibat aktivitas manusia ataupun alasan industri [2].

Pencemaran udara adalah suatu kondisi ketika kualitas udara menjadi rusak dan terkontaminasi oleh zat-zat yang membahayakan kesehatan tubuh manusia. Faktor terjadinya pencemaran udara adalah pembangunan infrastruktur yang semakin bertambah, asap pabrik, serta gas buang kendaraan bermotor. Jika ini tidak diperhatikan dengan serius, dapat menimbulkan berbagai macam penyakit diantaranya seperti iritasi mata, infeksi saluran pernafasan atas (ISPA), radang tenggorokan dan lain-lain sampai dengan kematian [3] [4].

Berdasarkan data *World Health Organization* (WHO), setiap tahun sekitar tiga juta orang meninggal karena pencemaran udara atau sekitar 5% dari 55 juta orang yang meninggal setiap tahun di dunia. 1500 juta orang yang meninggal sebelum waktunya terjadi di kota-kota Asia. Angka morbiditas (angka kesakitan) sebagai dampak dari pencemaran udara jauh lebih tinggi lagi. Kehidupan yang produktif diperpendek oleh masalah kesehatan yang disebabkan oleh menghirup udara yang tercemar [5].

Monitoring kualitas udara secara realtime sangat dibutuhkan untuk mengetahui kondisi dan kualitas udara di suatu lingkungan. Dengan berkembangnya teknologi dan informasi yang ada sekarang telah membawa

manusia menuju suatu sensor (alat deteksi) generasi baru yang murah dan akurat. Salah satu sistem kontrol dan monitoring yang saat ini sedang dikembangkan adalah Wireless Sensor Network (WSN) [6]. Wireless Sensor Network WSN ini terdiri dari node yang bersifat individu yang dapat berinteraksi dengan lingkungannya dengan cara *sensing*, *controlling* dan *communication* terhadap parameter-parameter fisiknya [7].

Wireless Sensor Network (WSN) merupakan suatu jaringan yang mengusung jaringan nirkabel sebagai penghubung antar node. WSN umumnya terdiri dari node-node yang tersebar pada suatu lokasi tertentu. WSN dapat digunakan untuk pengumpulan data, serta dapat memonitoring suatu sistem atau lingkungan yang berada di lokasi WSN. Wireless Sensor Network (WSN) terdiri dari sejumlah node sensor khusus dengan penginderaan dan kemampuan komputerisasi, yang dapat merasakan dan memonitor parameter fisik dan mengirimkan data yang dikumpulkan ke lokasi pusat menggunakan teknologi komunikasi nirkabel [8]. Data yang didapatkan dari sensor secara *real time* kemudian dimasukkan ke dalam sebuah database server melalui jaringan internet dengan menggunakan Raspberry Pi selanjutnya data tersebut dapat diakses pada aplikasi sistem monitoring. Hal ini menunjukkan bahwa Raspberry Pi memiliki kompleksitas yang baik sehingga mudah untuk dikembangkan, dan tidak mengkonsumsi biaya yang tinggi[9].

Sistem Multi Sensor Network (MSN) merupakan teknologi baru, dengan memanfaatkan beberapa sensor dalam satu perangkat serta Wireless Sensor Network (WSN). Sinyal yang dikumpulkan dari sensor ini ditransmisikan ke pusat pemantauan, yang menggunakan visi komputer cerdas yang didukung dengan peralatan cerdas secara otomatis mengelola sumber daya terdistribusi dan mengoptimalkan jadwal tugas secara real-time [10]. Sistem ini mampu menghasilkan data tentang objek yang disensor secara otomatis [11].

Terdapat beberapa penelitian yang telah mengkaji pengaplikasian Wireless Sensor Network (WSN). Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Iwan et al [12], sistem monitoring kualitas udara dibangun menggunakan WSN, dengan

parameter yang digunakan yaitu suhu, kelembaban, karbon dioksida, dan karbon monoksida. Pada penelitian ini, data yang didapatkan tidak dilakukan pengolahan secara lebih lanjut untuk menghasilkan informasi klasifikasi kualitas udara. Selanjutnya pada penelitian yang dilakukan oleh Xu dan Liu [13], yaitu melakukan monitoring kualitas air dengan menggunakan parameter kelarutan oksigen, tekanan air, PH, dan temperatur dengan mengaplikasikan *Wireless Sensor Network* (WSN). Pada penelitian aplikasi WSN dengan judul "*Wireless Sensor Network System Design using Raspberry Pi and Arduino for Environmental Monitoring Applications*" [14] mengaplikasikan modul arduino dan Xbee untuk komunikasi nirkabel, hanya saja modul Xbee tersebut memiliki biaya yang cukup tinggi dalam pengadaannya.

Pada penelitian ini akan di rancang suatu sitem monitoring kualitas udara menggunakan teknologi multisensor network yang mana selanjutnya perangkat ini akan diletakan di beberapa lokasi, misalnya di area parkir, dipinggir jalan raya, perumahan, kawasan industri, dan lain sebagainya. Parameter yang diukur di antaranya adalah KarbonMonoksida (CO), KarbonDioksida (CO₂), HidroCarbon (HC), suhu dan kelembaban serta kadar partikulat di udara (PM₁₀). Nilai dari parameter tersebut didapatkan dari proses sensing oleh sensor secara berkala dan selanjutnya akan dikumpulkan untuk dikirim ke database server oleh raspberry Pi melalui jaringan internet. Kelebihan dari sistem monitoring kualitas udara ini adalah diterapkannya teknologi multi sensor network sehingga akan lebih banyak gas polutan berbahaya yang dapat di ukur secara real time guna memonitoring kualitas udara di lingkungan sekitar.

Maka dari itu penulis tertarik untuk memberi judul "***RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA MENGGUNAKAN TEKNOLOGI MULTISENSOR NETWORK***"

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Proses perancangan sistem monitoring kualitas udara dengan teknologi Multisensor Network.
2. Penggunaan Wireless Sensor Network dalam proses pengambilan data kualitas udara secara real time dan efisien.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah merancang wireless sensor network dalam monitoring kualitas udara dengan teknologi multisensor network yang secara real time dapat mengukur kadar gas polutan berbahaya yang meliputi KarbonMonoksida (CO), KarbonDioksida (CO₂), HidroCarbon (HC), suhu dan kelembapan serta kadar partikulat di udara (PM₁₀).

1.4 Manfaat Penelitian

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

1. Memudahkan sistem monitoring dalam memantau kualitas udara secara realtime.
2. Mengetahui tingkatan kadar gas berbahaya di lingkungan sekitar.
3. Mengetahui proses kerja dari Wireless Sensor Network dan beberapa sensor sebagai alat monitoring kualitas udara.
4. Membantu dan memudahkan dalam memantau kualitas udara di suatu tempat secara *real time* dengan hanya menggunakan *smartphone*.

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. Rancang bangun arsitektur monitoring kualitas udara dengan teknologi Multisensor Network.
2. Perancangan Wireless Sensor Network digunakan untuk memonitoring kualitas udara.

3. Penggunaan Wireless Sensor Network yang dibahas berupa proses pengambilan data yang secara real time dan efisien.

1.6 Metode Penulisan

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

1. Metode Studi Pustaka

Yaitu merupakan metode pengumpulan data mengenai sistem *monitoring* kualitas udara secara *real time* pada *wireless sensor network* dengan teknologi multisensor seperti sensor gas CO,CO₂,HC, suhu dan kelembapan serta kadar partikulat di udara (PM₁₀). yang bersumber dari buku, internet, artikel dan lain-lain.

2. Metode Observasi

Yaitu merupakan metode pengamatan terhadap alat yang dibuat sebagai acuan pengambilan informasi. Observasi ini dilakukan di Laboraturium Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

3. Metode Wawancara

Yaitu metode yang dilakukan dengan cara wawancara atau konsultasi dengan dosen pembimbing mengenai Proyek Akhir Penulis.

4. Metode Cyber

Dengan cara mencari informasi dan data yang ada kaitannya dengan masalah yang dibahas dari internet sebagai bahan referensi laporan.