

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tingkat pencemaran udara pada era ini semakin menunjukkan kondisi yang sangat memprihatinkan. Dampak perubahan kualitas udara akan menyebabkan timbulnya beberapa dampak lanjutan, baik terhadap kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya serta aspek estetika udara. Berbagai macam polusi udara seperti emisi gas buang kendaraan bermotor dan limbah udara yang dihasilkan sektor industri merupakan kontribusi terbesar dari pencemaran udara sehingga, dapat menyebabkan penurunan mutu udara dan pemanasan global. Berkaitan dengan masalah pencemaran udara ini, data tersebut dapat dipergunakan oleh pemerintah atau instansi terkait untuk mengetahui jika lingkungan terindikasi adanya konsentrasi zat polutan yang melebihi batas sewajarnya.

Modul LoRa (*Long-range Wireless data telemetry*) adalah penerapan komunikasi elektronik yang menggunakan frekuensi radio VHF/UHF *bi-directional*. Dengan memiliki jangkauan komunikasi kurang lebih 2 km, komunikasi jaringan hemat energi, hanya membutuhkan arus 10,3 mA [1]. Apabila modul LoRa terintegrasi dengan sensor kualitas udara, sinyal radio frekuensi yang terhubung dengan modul LoRa akan mengirimkan informasi berupa kandungan zat udara ambien dengan mengirimkan informasi secara *real-time* untuk mengambil data koordinat dari GPS yang kemudian dikirim melalui modul LoRa menggunakan komunikasi sinyal radio, dan Raspberry-Pi 3 sebagai *transmitter* dan *receiver* mikrokontroler beserta bahasa pemrogramannya.

Berdasarkan latar belakang di atas maka dibuatlah sebuah proyek akhir dengan judul "Pembangunan Monitoring Kualitas Udara Menggunakan Modul LoRa". Dengan alat ini, pemantauan kualitas udara dapat diketahui layak atau tidaknya pada area yang di teliti.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, berikut adalah perumusan masalah yang akan dihadapi dalam pengerjaan proyek akhir ini:

1. Bagaimana merancang dan membangun perangkat keras terintegrasi yang mampu mendeteksi kualitas udara?
2. Bagaimana mengintegrasikan sensor kualitas udara dengan mikrokontroler Raspberry-Pi menggunakan sinyal Radio Frekuensi modul LoRa secara *real-time*?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari pembahasan proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun perangkat keras terintegrasi yang mampu mendeteksi kualitas udara.
2. Mengintegrasikan sensor kualitas udara dengan Raspberry-Pi menggunakan sinyal Radio Frekuensi modul LoRa secara *real-time*.

1.4 Batasan Masalah

Untuk mengatasi meluasnya pokok pembahasan, maka pada Proyek Akhir ini penulis membuat batasan masalah dan ruang lingkup sebagai berikut:

1. Jenis udara yang diukur adalah karbon monoksida, nitrogen dioksida, dan sulfur dioksida sesuai yang ditetapkan oleh Badan Penelitian Lingkungan Hidup.
2. Sistem alat hanya digunakan untuk jangkauan radius kurang lebih 2 km.
3. Penguatan daya pancar sebesar +20dBm pada sisi TX (*transmitter*) tergantung pada jarak dan jalur hambatan (gedung dan pepohonan).
4. Data GPS hanya berupa titik koordinat lokasi (*latitude*, *longitude*, dan *altitude*) yang ditampilkan pada sisi *receiver* (penerima).
5. Keseluruhan akses data bersifat *Local Area Network* dengan menggunakan topologi *peer-to-peer*.
6. Menggunakan data acuan dari Badan Penelitian Lingkungan Hidup (BPLHD) mengenai Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU).

1.5 Definisi Operasional

1. Modul LoRa (*Long-range Wireless Transceiver Modules*) adalah modul elektronika yang menerapkan komunikasi data radio frekuensi VHF/UHF *bi-directional* dan memiliki jangkauan radius yang cukup jauh kurang lebih 2 km dengan fitur GPS (*Global Positioning System*) yang berfungsi untuk menentukan titik koordinat posisi secara *real-time*.
2. Udara ambien adalah udara bebas di permukaan bumi yang berada pada lapisan troposfir yang dibutuhkan dan dapat mempengaruhi kesehatan makhluk hidup serta unsur lingkungan hidup lainnya.

1.6 Metode Pengerjaan

Penulis menggunakan metode *waterfall* untuk tahap penyelesaian proyek akhir sebagai berikut:

1. *Studi Literature*
Tahap dimana awal dari penyusunan proyek akhir ini meliputi pendalaman literatur yang berhubungan dengan objek yang diajukan.
2. Analisis Kebutuhan
Analisis kebutuhan adalah langkah untuk menentukan kebutuhan *hardware* dan *software* yang akan digunakan untuk merancang dan membangun sistem.
3. Perancangan
Perancangan dilakukan untuk menunjang dan mempermudah proses pengerjaan pembuatan sistem, dalam hal ini dibuat perancangan alur kerja sistem dan blok diagram sistem usulan yang akan dibuat.
4. Implementasi dan Pengujian
Pada tahapan implementasi yaitu cara untuk konfigurasi baik pada sisi *hardware* maupun *software*, sedangkan pada tahapan pengujian dilakukan untuk mengetahui konfigurasi sudah berhasil dan sistem sudah berjalan.

5. Menyusun Laporan dan Dokumentasi

Pada tahap ini semua data baik berupa tulisan maupun gambar yang berkaitan dengan pembuatan sistem dikumpulkan dan disajikan dalam sebuah buku.

1.7 Jadwal Pengerjaan

Adapun jadwal pengerjaan dari proyek akhir ini, yaitu sebagai berikut.

Tabel 1.7.1 Jadwal Pengerjaan

NO	KEGIATAN	WAKTU PELAKSANAAN TAHUN 2017																				
		AGUSTUS				SEPTEMBER				OKTOBER				NOVEMBER				DESEMBER				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Studi Literature	■	■	■	■																	
2	Analisis Kebutuhan					■	■	■	■													
3	Perancangan									■	■	■	■									
4	Implementasi dan Pengujian													■	■	■	■	■				
5	Menyusun Laporan dan Dokumentasi	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	