

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pencemaran udara di daerah perkotaan telah menjadi permasalahan yang semakin serius. Pada tahun 2004 saja polusi udara di luar ruangan daerah perkotaan menduduki peringkat 14 secara global sebagai faktor yang menimbulkan resiko kematian [1]. Terlebih lagi industrialisasi dan perkembangan teknologi tidak dapat dihindarkan dan semakin berkembang. Berdasarkan BPLH (Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup) DKI Jakarta (2013), 60-70% polusi udara di daerah perkotaan berasal dari emisi kendaraan bermotor, 10-15% dari emisi cerobong industri, sedangkan lainnya berasal dari rumah tangga, pembakaran sampah, kebakaran hutan, dan lain-lain. Dengan didominasi oleh emisi kendaraan bermotor dan industri, polutan yang dihasilkan berupa timbal, partikulat, CO, NO_x, HC, SO₂, dan CO₂ [2]. Polutan tersebut kemudian dapat menyebar dan mencemari daerah yang dilaluinya.

Penyebaran polutan terjadi karena adanya pengaruh dari angin lokal dan angin regional. Dalam hal ini angin lokal merupakan angin permukaan yang dipengaruhi oleh bentuk topografi dan berpengaruh terhadap penyebaran polusi udara [3]. Sedangkan angin regional merupakan angin yang berperan dalam penyebaran polutan jarak jauh. Bandung Raya sebagai salah satu kota metropolitan di Indonesia, memiliki topografi berupa cekungan, dimana dikelilingi oleh perbukitan dan pegunungan dengan ketinggian hingga 2400 mdpl [4]. Kondisi ini tidak mendukung persebaran polutan secara horizontal dimana polutan akan terhambat oleh dinding dinding topografi.

Secara vertikal persebaran polutan dapat terhalang karena ketidakstabilan atmosfer yang membentuk lapisan inversi. Lapisan ini terbentuk karena lapisan yang lebih hangat berada di atas lapisan yang lebih dingin, sehingga lapisan ini juga akan menghalangi pengangkatan partikel dari permukaan ke atmosfer karena lapisan inversi bertindak seperti penutup yang menghalangi udara bergerak secara vertikal [5]. Dengan meninjau topografi, Bandung Raya berpotensi terbentuk lapisan inversi pada ketinggian yang sama dengan dinding-dinding topografi.

Dimana udara pada puncak bukit dinding topografi mengalir di atas lembah yang masih dingin [3]. Hal tersebut akan mengakibatkan terjebaknya polutan karena terhalang topografi secara horizontal dan lapisan inversi secara vertikal.

Dari beberapa polutan yang memiliki potensi terjebak di cekungan Bandung, penelitian ini berfokus pada $PM_{2.5}$ dan CO_2 . Hal ini berkaitan dengan karakteristik temperatur pada lapisan atmosfer, dimana umumnya temperatur akan mengalami penurunan seiring bertambahnya ketinggian hingga lapisan tropopause [6]. Pada salah satu penelitian, kondisi tersebut memengaruhi konsentrasi massa $PM_{2.5}$ dimana konsentrasi $PM_{2.5}$ juga mengalami penurunan [7, 8]. Dengan karakteristik tersebut, selain dapat memantau persebaran polutan secara vertikal pada suatu daerah. Sedangkan pengukuran CO_2 pada struktur vertikal dilakukan untuk melihat persebaran CO_2 ke atmosfer sebagai parameter gas rumah kaca yang dapat memengaruhi temperatur atmosfer [9].

Penelitian mengenai $PM_{2.5}$ dan CO_2 di atmosfer sudah pernah dilakukan. Pada penelitian sebelumnya, pengukuran konsentrasi $PM_{2.5}$ dan CO_2 dilakukan pada 2 stasiun pengukuran yang memiliki perbedaan ketinggian ~ 20 m [10]. Dari penelitian tersebut teridentifikasi konsentrasi $PM_{2.5}$ dan CO_2 memiliki tren atau kondisi naik turunnya data yang sama pada ketinggian ~ 35 m di atas *ground*. Oleh karena itu dalam penelitian ini dilakukan percobaan dengan menambah titik ukur. Sehingga dapat diperoleh data dengan variasi ketinggian yang tidak dapat dijangkau pada penelitian sebelumnya. Oleh sebab itu, penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan *drone* sehingga alat ukur dapat diterbangkan hingga ketinggian ~ 80 m di atas *ground* sehingga dapat menjelaskan karakteristik penyebaran $PM_{2.5}$ dan CO_2 pada struktur vertikal cekungan Bandung Raya. Pengukuran dilakukan pada 31 Agustus 2019 (siang hari) serta 30 September 2019 (malam hari). Dimana selama pengukuran menggunakan *drone* dilakukan juga pengukuran menggunakan 2 stasiun ukur tetap di Universitas Telkom. Karakteristik konsentrasi $PM_{2.5}$ dan CO_2 terhadap ketinggian hingga ~ 80 m di atas *ground* dan variabel-variabel yang memengaruhi seperti meteorologi (T, RH, arah dan kecepatan angin, serta kestabilan atmosfer) dan potensi sumber polutan dijelaskan pada bab Hasil dan Pembahasan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang alat ukur $PM_{2.5}$ dan CO_2 dengan sistem komunikasi berbasis RF *Transceiver* seringan mungkin?
2. Bagaimana menganalisis konsentrasi $PM_{2.5}$ dan CO_2 pada struktur vertikal Bandung Raya? Dengan menggunakan data pengukuran di *ground station* diharapkan dapat dijelaskan sumber emisi dan mekanisme pola penyebarannya.

1.3 Tujuan

Tujuan sebagai capaian yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Melakukan pengamatan udara pada konsentrasi $PM_{2.5}$ dan CO_2 serta parameter meteorologi pada struktur vertikal di cekungan udara Bandung Raya.
2. Menganalisis polutan pada struktur vertikal serta mengidentifikasi potensi sumber emisi dan mekanisme pola penyebarannya.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Pengambilan data di Universitas Telkom sebagai bagian daerah cekungan Bandung Raya.
2. Penelitian ini tidak menganalisis dampak terhadap kesehatan.

1.5 Metode Penelitian

Tahapan-tahapan yang dilakukan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Kajian Literatur

Pada tahap ini dilakukan dengan mencari berbagai informasi yang menunjang sebagai referensi dalam melakukan penelitian. Hal ini bertujuan agar memperoleh pemahaman lebih mengenai teori-teori berkaitan dengan penelitian yang akan dilaksanakan.

2. Studi Lapangan

Tahap ini dilakukan dengan mengikuti pihak lain yang sedang melakukan penelitian dengan topik yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan informasi secara nyata di lapangan.

3. Perancangan Sistem

Setelah mendapatkan informasi dari literatur maupun dari lapangan, selanjutnya dilakukan perancangan sistem. Perancangan sistem ini dilakukan sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan agar dapat diperoleh hasil penelitian yang sesuai dengan tujuan penelitian.

4. Pengujian dan Pengukuran

Sistem yang telah dirancang akan diuji dan dilakukan pengambilan data terhadap parameter pengukuran yang telah ditentukan. Pengujian ini dilakukan bertujuan sebagai *trial and error*, agar data yang diperoleh tepat dan dapat dipercaya.

5. Analisis dan Kesimpulan

Data yang telah diperoleh selanjutnya akan dianalisis yang kemudian akan ditarik kesimpulan yang dapat menjawab permasalahan yang telah dirumuskan.

6. Penyusunan Laporan

Seluruh tahapan dan hasil dari penelitian ditulis dan disusun dalam bentuk laporan tugas akhir.