

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kondisi topografi dan iklim atau lingkungan seperti temperatur, kelembapan relatif, dan kandungan polutan kimia yang berada di udara dapat mempengaruhi korosi. Beberapa polutan yang berada di udara dapat berasal dari sumber emisi lokal dan jarak jauh. Beberapa kegiatan yang merupakan sumber emisi lokal antara lain adalah kegiatan antropogenik (manusia) seperti pembakaran bahan bakar fosil, kegiatan industri, dan pembangkit listrik berbahan bakar fosil. Selain kegiatan antropogenik, ada juga aktivitas alami yang menjadi sumber polutan yaitu aktivitas gunung berapi yang merupakan sumber polutan gas SO_2 yang bersifat korosif. Tidak hanya emisi lokal yang dapat memberikan dampak pada pencemaran udara, sumber emisi dari lautan pun dapat memberikan dampak pada pencemaran udara di daerah urban dan sub-urban yang jaraknya relatif jauh dari lautan [1].

Planetary boundary Layer (PBL) merupakan lapisan terbawah dari troposfer yang dapat mempengaruhi transportasi polutan dari emisi lokal dan jarak jauh. Pada saat malam hari *boundary layer* cenderung turun, hal tersebut memungkinkan emisi polutan dari jarak jauh dapat masuk dan tercampur dengan emisi lokal. Selain itu transportasi dan distribusi aerosol dari lautan menuju ke daratan sangat dipengaruhi oleh parameter meteorologi seperti temperatur, kelembapan, arah angin, dan kecepatan angin [2].

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan peneliti sebelumnya, pengolahan data menggunakan Positive Matrix Factorization (PMF) 5.0 Model menunjukkan bahwa sumber polutan yang berasal dari laut, dapat terdeposisi sampai wilayah urban yang letaknya jauh dari lautan [1]. Polutan lain seperti amonia (NH_3) dalam bentuk gas yang berada di atmosfer memiliki umur yang singkat, yaitu sekitar 5 hari. Tetapi jika NH_3 berubah menjadi aerosol amonium yang bereaksi dengan gas SO_2 , NO_2 , dan Cl^- , berubah menjadi aerosol amonium sulfat, amonium nitrat, dan amonium klorida dalam bentuk padatan, umurnya dapat menjadi lebih panjang sekitar 10 hari dan dapat berpindah serta terdeposisi jauh ke tempat lain [3]. Di wilayah urban, aerosol tersebut dapat bereaksi dengan

senyawa di atmosfer dan berubah kembali menjadi SO_2 dan HCl dalam fasa gas [4].

Pada udara kering dengan sedikit uap air, korosi dapat terjadi pada logam. Reaksi yang terjadi pada saat proses korosi adalah reaksi reduksi dan oksidasi. Proses reduksi terjadi pada oksigen, kemudian oksigen mengoksidasi logam seperti besi dan menghasilkan produk korosi yaitu oksida besi ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$) [5]. Pada udara yang terdapat polutan seperti gas SO_2 dan HCl , korosi dapat berlangsung dengan cepat dikarenakan polutan tersebut bersifat asam dan dapat menjadi oksidator yang kuat pada besi [6].

Berdasarkan beberapa paparan diatas, penelitian ini dilakukan untuk membuat sistem pengukuran konsentrasi gas SO_2 dan gas HCl yang berdampak terhadap korosi pada logam. Pengembangan alat ukur secara *real-time* dilakukan agar pemantauan hasil pengukuran dapat mengetahui kadar gas SO_2 dan gas HCl di udara pada 3 stasiun di Universitas Telkom. Selain mengukur kadar gas SO_2 dan gas HCl , dilakukan juga pengukuran parameter meteorologi seperti temperatur, kelembapan relatif, arah angin, dan arah kecepatan, dimana parameter tersebut dapat mempengaruhi proses transport gas SO_2 dan HCl terhadap korosi. Selanjutnya sensor yang akan digunakan pada penelitian ini adalah SO_2 (ZE12A- SO_2), HCl (ZE03- HCl), T/RH (DHT22), Arah Angin (RK110-02), Kecepatan (JL-FS2 Anemometer). Hasil pembacaan sensor menggunakan perangkat Arduino Wifi kemudian dikomunikasikan dengan Wi-Fi sehingga data dapat dikirim ke platform yang dapat menampilkan data dan akuisisi data secara *real-time*. Platform yang digunakan untuk data base pada pengukuran gas SO_2 dan gas HCl yaitu Antares.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang sebelumnya terdapat rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana implementasi alat pengukuran konsentrasi gas SO_2 dan HCl ?
2. Bagaimana kinerja alat pengukuran konsentrasi gas SO_2 dan gas HCl ?
3. Bagaimana analisis konsentrasi gas SO_2 dan HCl ?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pemaparan perumusan masalah di atas, tujuan yang dicapai pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Membuat alat pengukuran konsentrasi gas SO₂ dan HCl menggunakan *low-cost sensor* berbasis IoT.
2. Menganalisis kinerja alat pengukuran konsentrasi gas SO₂ dan HCl.
3. Menganalisis hasil pengukuran konsentrasi gas SO₂ dan HCl.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian yang ingin dicapai, dijelaskan sebagai berikut:

1. Rancang bangun alat pengukuran gas SO₂ dan HCl berbasis low-cost sensor.
2. Hasil pengukuran dapat dipantau secara real-time.
3. Prastudi analisis konsentrasi gas SO₂ dan HCl yang berpotensi berdampak pada lingkungan.

1.5. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian yang bertujuan agar terfokus pada tujuan penelitian yang ingin dicapai, dijelaskan sebagai berikut:

1. Parameter-parameter yang digunakan dalam sistem pengukuran ini meliputi: SO₂, HCl, temperatur, kelembapan relatif, arah angin, dan kecepatan angin.
2. Lokasi penelitian dilakukan di 3 stasiun yaitu: Gedung Telkom University Landmark Tower (TULT), Gedung Tokong Nanas/Gedung Kuliah Umum (GKU), dan Gedung Deli.

1.6. Metodologi Penelitian

Dalam penelitian tugas akhir ini terdapat metode penelitian, yaitu :

1. Studi Literatur

Mempelajari berbagai sumber literatur terkait penelitian ini, seperti konsep dasar dan pengetahuan umum terkait korosi atmosferik, deposisi basah, deposisi kering, karakteristik gas SO₂ dan gas HCl, serta dampak adanya gas SO₂ dan gas HCl terhadap korosi pada logam. Selain itu mempelajari

instrumentasi alat yang akan digunakan seperti Arduino Wifi, sensor-sensor, serta bagaimana data hasil pengukuran sensor dapat diakuisisi dari platform IoT.

2. Perancangan Sistem

Langkah selanjutnya yaitu merancang sistem pengukuran gas SO₂ dan HCl, termasuk perancangan chamber yang digunakan untuk proses pengukuran dan shelter yang digunakan untuk menyimpan chamber. Selanjutnya pemasangan alat di 3 stasiun yang tersebar di Telkom University.

3. Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan untuk mengetahui kondisi stasiun ukur yang akan digunakan. Langkah ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana shelter yang akan menyimpan chamber dapat dipasang dengan kokoh dengan banyak gangguan eksternal di lingkungan terbuka.

4. Pengujian dan Pengukuran

Pengujian sebelum pengukuran di lapangan dilakukan untuk mengetahui seluruh instrument pengukuran dapat berjalan dengan baik. Pengujian sensor ZE12A-SO₂ dengan membandingkan hasil pengukuran dengan metode lain pada target gas yang sama. Setelah dilakukan pengujian, sistem dapat dilakukan di lapangan.

5. Analisis dan Kesimpulan

Data yang kita ambil dari platform IoT pada saat pengukuran di lapangan berdasarkan parameter yang kita telah tentukan, selanjutnya akan diolah menggunakan aplikasi excel dan matplotlib dan dilakukan analisis. Analisis tersebut yang akan menjadi luaran dari penelitian ini.

6. Penulisan Laporan

Tahap terakhir dalam penelitian ini yaitu menyusun laporan mengenai rancang bangun alat, implementasi rancang bangun alat, hasil pengukuran di lapangan, pengolahan data, analisis parameter terukur, serta kesimpulan yang diambil dari keseluruhan penelitian ini.