

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udara merupakan salah satu faktor penting bagi kelangsungan hidup manusia. Namun saat ini banyak kota besar di Indonesia yang mendapati masalah pencemaran udara. Hal tersebut terjadi karena terus meningkatnya pembangunan kota industri serta penggunaan kendaraan bermotor, tapi tidak diimbangi dengan ruang terbuka hijau yang memadai [1]. Surabaya merupakan daerah perkotaan terbesar kedua di Indonesia, yang saat ini menjadi pusat kegiatan bagi kota maupun daerah sekitarnya. Kegiatan dari tingkat provinsi hingga nasional banyak yang berpusat di Kota Surabaya seperti pemerintahan, industri, dan tak terkecuali pendidikan. Di Surabaya terdapat berbagai tingkat pendidikan mulai dari taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi. Bidang ini turut berkontribusi dalam meningkatnya nilai pencemaran udara, yang dihasilkan dari berbagai aktivitas yang dilakukan di dunia Pendidikan [2].

IT Telkom Surabaya merupakan lembaga pendidikan tinggi yang berlokasi di Kota Surabaya, yang tiap tahun jumlah mahasiswanya akan terus bertambah. Situasi tersebut akan diikuti dengan bertambahnya jumlah kendaraan bermotor yang digunakan oleh mahasiswa, yang mana dapat mengakibatkan pencemaran udara di lingkungan IT Telkom Surabaya akibat dari peningkatan kadar emisi gas buang kendaraan. Hasil penelitian yang ada dijelaskan jika kendaraan bermotor merupakan kontributor terbesar atas menurunnya kualitas udara, karena didalamnya terdapat berbagai senyawa yang berbahaya antara lain gas CO₂, karbon monoksida (CO), Nitrogen Oksida (NO), dan hidrokarbon (HC) [3]. Jenis jenis polutan tersebut selain mencemari udara juga dapat mengganggu kenyamanan bahkan berpengaruh buruk bagi kesehatan mahasiswa yang ada di lingkungan IT Telkom Surabaya.

Penelitian ini berfokus pada penyumbang pencemar udara terbesar di IT Telkom Surabaya, yaitu oleh kendaraan bermotor. Mengingat, jumlah mahasiswa terus bertambah yang diperkirakan mencapai 20 - 40% tiap tahunnya dengan diikuti lonjakan penggunaan kendaraan yang cukup tinggi. Penelitian ini dilakukan di lingkungan IT Telkom Surabaya untuk mendukung usaha pemantauan dan menjaga kualitas lingkungan di IT Telkom Surabaya. Berdasarkan hal tersebut diperlukan

sebuah sistem yang dapat memantau kadar gas CO₂ yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor. Saat ini solusi yang ada yaitu melalui penggunaan sistem monitoring gas yaitu CO₂ berbasis *IoT* sebagai subjek utama dalam penelitian ini, yang disertai dengan sebuah program guna menganalisis nilai keoptimalan terkait kecukupan jumlah tanaman yang ada guna menetralkan udara di lingkungan ITTelkom Surabaya.

Penggunaan sensor gas dalam sistem monitoring polusi udara yang terhubung dengan *IoT* telah menjadi fokus penelitian yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir [3]. Dalam penelitian-penelitian tersebut, sensor-sensor seperti TGS-2600, MQ-135, MH-Z19B, MG-811, dan CCS811 telah banyak digunakan untuk mendeteksi dan mengukur konsentrasi CO₂ dalam udara. Sensor-sensor tersebut memiliki sensitivitas terhadap CO₂ yang memungkinkan pengukuran konsentrasi gas tersebut dengan sensitivitas yang memadai. Misalnya, sensor MQ-135 dan MG-811 yang umum digunakan menunjukkan kadar konsentrasi CO₂ maupun gas-gas lain yang relevan dalam pemantauan kualitas udara.

Penerapan sistem monitoring dan prediksi dalam penelitian ini akan mengkombinasikan antara sistem *IoT*, platform cloud IoT, serta program prediksi penyerapan polusi oleh tanaman. Sistem IoT yang akan digunakan yaitu sensor gas MQ-135 untuk mendeteksi gas CO₂ yang terintegrasi dengan Wemos D1 R2, sebuah development board kompatibel dengan Arduino yang menggunakan chip SoC Wifi ESP8266 yang dibuat sebanyak 6 (enam) buah untuk diletakkan pada beberapa titik area parkir ITTelkom Surabaya. Hasil pengukuran yang diperoleh akan dikirim ke platform cloud IoT Antares. Hasil pengukuran yang didapat selanjutnya akan diolah oleh program dengan tujuan melakukan analisis agar didapatkan informasi tentang keoptimalan ruang terbuka hijau dalam menetralkan polusi udara di lingkungan ITTelkom Surabaya.

Dalam pengimplementasian sistem ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih baik tentang kualitas udara di area parkir ITTelkom Surabaya. Selain itu, memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang keoptimalan ruang terbuka hijau dalam menetralkan polusi udara, dimana hasil analisis tersebut dapat menjadi dasar untuk pengambilan keputusan yang lebih baik dalam pengelolaan

lingkungan, termasuk perencanaan pengembangan ruang terbuka hijau yang lebih efektif kedepannya. Berdasarkan uraian latar belakang di atas di rancanglah sistem monitoring dan prediksi kualitas udara di lingkungan ITTelkom Surabaya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan pada latar belakang diatas, maka pada penelitian ini didapatkan suatu rumusan masalah yaitu:

- 1) Bagaimana rancangan dan implementasi alat pemantauan kadar gas emisi kendaraan menggunakan sensor MQ135 di wilayah ITTelkom Surabaya.
- 2) Bagaimana penerapan metode program analisis yang dapat menghasilkan nilai estimasi rata-rata kadar penyerapan CO₂ yang akurat.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang disebutkan diatas, maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

- 1) Merancang sistem berbasis *IoT* yang dapat mengukur kadar emisi gas buang yang dihasilkan kendaraan bermotor yaitu CO₂ untuk diimplementasikan di area parkir ITTelkom Surabaya.
- 2) Menganalisis kondisi ruang terbuka hijau dalam mencukupi penyerapan CO₂ yang dihasilkan oleh emisi kendaraan bermotor di lingkungan ITTelkom Surabaya.

Berdasarkan tujuan diatas, penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat seperti:

- 1) Diketuainya kadar emisi gas buang kendaraan bermotor di area parkir ITTelkom Surabaya secara *real time* yang ditampilkan melalui platform IoT cloud.
- 2) Diketuainya nilai keoptimalan ruang terbuka hijau di lingkungan ITTelkom Surabaya dalam penyerapan CO₂ yang dihasilkan oleh emisi kendaraan bermotor.

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam penelitian ini tidak meluas, maka diberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

- 1) pemantauan udara hanya dilakukan di area parkir ITTelkom Surabaya selama 5 hari aktif perkuliahan di waktu pagi 09.00 WIB hingga sore 17.00 WIB.
- 2) Data yang diambil berupa emisi gas buang kendaraan, yaitu CO₂.
- 3) sensor yang digunakan adalah sensor MQ-135 untuk mendeteksi gas CO₂ sebanyak enam buah yang diletakkan pada beberapa titik berbeda di lahan parkir. Hasil informasi data yang didapat nantinya ditampilkan pada platform IoT cloud.