

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udara merupakan sumber daya alam yang sangat mempengaruhi semua makhluk hidup agar bisa bernafas dan menjalankan aktifitas. Ketergantungan makhluk hidup khususnya manusia yang sangat membutuhkan udara yang berkualitas dan dituntut untuk selalu menjaga kualitas udara yang layak. Kualitas udara adalah salah satu faktor utama yang menentukan kesehatan di luar hal lainnya. Udara merupakan sumber alam yang tidak bisa dilihat dengan kasat mata, sehingga sering terjadi pencampuran zat-zat kimia, fisik, maupun biologi yang dapat mempengaruhi polusi udara. Udara disini dapat terbagi menjadi beberapa zat salah satunya yaitu CO₂ dan lain sebagainya (Ramses dan Jaka Prayudha, 2019).

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan mengukur parameter kualitas udara dengan standar baik ketika nilai CO₂ di bawah 400 ppm, sementara kualitas udara buruk dicirikan oleh nilai lebih dari 800 ppm. Pengaruh kualitas udara ini dapat berdampak pada kualitas hidup masyarakat, mendorong pentingnya menjaga lingkungan sekitar. Pertumbuhan tumbuhan memberikan kontribusi pada peningkatan kadar oksigen dan mengurangi emisi gas karbon dioksida. Kelebihan karbon dioksida dapat berdampak negatif pada kesehatan masyarakat, meningkatkan risiko penyakit pernapasan seperti batuk dan asma. Penggunaan kendaraan sehari-hari, khususnya di kawasan industri, menjadi sumber emisi gas buang yang dapat memperburuk kualitas udara (Isramadhanti dkk., 2022).

Pencemaran udara terjadi ketika udara yang seharusnya bersih telah tercemar oleh zat-zat berbahaya yang membahayakan kesehatan manusia. Di daerah jalan raya Jogja, terdapat masalah serius terkait kualitas udara. Wilayah ini, yang sering dilalui oleh kendaraan bermotor roda dua dan roda empat, menghasilkan gas-gas yang merugikan kesehatan masyarakat. Kegiatan sehari-hari para pengendara menyebabkan polusi udara berupa partikel kecil yang berpotensi membahayakan, terutama jika terhirup, karena dapat dengan mudah masuk ke paru-paru dan aliran darah. Situasi ini dapat menyebabkan infeksi saluran pernapasan, yang pada akhirnya dapat mengakibatkan kematian bagi masyarakat yang terpapar polusi tersebut (Sulisworo dkk, 2022).

Penelitian sebelumnya mengungkapkan dampak buruk polusi udara di sekitar Kawasan Industri Medan (KIM), menyoroti risiko kesehatan manusia. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang dapat mengantisipasi dan memberikan peringatan terkait kualitas udara di wilayah tersebut. Salah satu solusi yang diusulkan adalah pembuatan sistem deteksi dan pemantauan kualitas udara di sekitar KIM. Sistem ini menggunakan sensor kualitas udara, terutama sensor MQ135, untuk memonitor dan mendeteksi perubahan kualitas udara. Informasi hasil pembacaan sensor disajikan melalui website, dengan NodeMcu sebagai kontroler. Teknik simplex digunakan untuk mentransmisikan informasi dari sistem pendeteksi ke platform berbasis website, memastikan pengiriman informasi yang cepat dan satu arah (Ramses dan Jaka Prayudha, 2019).

Penelitian yang lainnya juga menjelaskan monitoring kualitas udara yang dilakukan di kota Bandung oleh Hakim dan Susanto dengan penerapan Internet of Things, prototipe pemantauan jarak jauh kualitas udara yang telah dikembangkan

memiliki potensi untuk menjadi sebuah sistem monitoring yang dapat dijadikan sebagai contoh. Untuk mengatasi isu lingkungan terkait kualitas udara di Kota Bandung, pendekatan pemantauan secara daring melalui platform IoT Thingspeak diimplementasikan. Penerapan teori hukum Ohm digunakan untuk menghitung konversi data yang diperoleh dari sensor yang tertanam dalam perangkat ini. Alat ini dilengkapi dengan dua jenis sensor, yaitu sensor MQ yang berfungsi sebagai detektor gas CO, NO, dan O₃, serta sensor DHT22 sebagai pemantau suhu dan kelembapan. Mikrokontroler yang digunakan pada alat ini adalah ATmega328 dengan menggunakan teknologi GPRS sebagai media komunikasi pembacaan data. Alat ini dapat digunakan sebagai monitoring di daerah jalan raya yang memiliki jumlah kendaraan yang cukup banyak (Hakim dan Susanto, 2020).

Penelitian sebelumnya juga telah dibuat sistem pemantau polutan udara berbasis IoT atau dengan mendeteksi gas CO dan CO₂. Pada alat menggunakan sensor MQ-7 sebagai detektor gas CO dan sensor MH-Z19 sebagai detektor gas CO₂. Alat ini dapat diakses oleh semua orang melalui website dan diharapkan masyarakat juga lebih dapat memantau dan juga menjaga kualitas. Biasanya penampilan kualitas udara melalui LCD saja, tapi sistem IoT ini dapat dilihat melalui website atau aplikasi blynk. Sistem dapat mempermudah masyarakat untuk melihat kualitas udara yang baik dan juga kualitas udara yang buruk (Putra dkk, 2019).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Abdul dan kawan-kawan menjelaskan faktor yang menyebabkan pencemaran udara dalam ruangan adalah tidak lancarnya sirkulasi udara dan juga banyaknya aktivitas yang dilakukan didalam ruangan. Melalui ventilasi udara, udara yang ada didalam ruangan dapat terpengaruhi oleh

udara dari luar ruangan. Kualitas udara sangat mempengaruhi kesehatan manusia yang ada didalam ruangan tersebut demi kenyamanan dan kesehatan. Kualitas udara yang buruk dapat mempengaruhi aktivitas didalam seperti gangguan pernapasan. Oleh karena itu dibuatkan alat untuk pemantauan kualitas udara secara real time dengan mudah (Rasha AbdulWahhab dkk, 2021).

Berdasarkan penjelasan di atas, dirancang suatu solusi sistem yang berjudul "Deteksi Kualitas Udara di Wilayah D.I. Yogyakarta Berbasis Internet of Things (IoT)." Penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi dalam meningkatkan kesadaran terhadap pentingnya kualitas udara yang baik dan tingkat kewaspadaan terhadap potensi pencemaran oleh gas dan zat berbahaya yang dapat merugikan kesehatan manusia. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat memberikan manfaat signifikan dengan meningkatkan kesadaran terkait pentingnya kualitas udara yang sehat di dalam ruangan. Aplikasi sistem ini dapat diterapkan pada berbagai bangunan dengan ruangan tertutup, seperti rumah, sekolah, kantor, atau bangunan lainnya (Rachman dkk, 2021).

Dalam penelitian ini, telah dibuat sebuah perangkat yang dapat melakukan pemantauan kualitas udara secara jarak jauh. NodeMCU ESP32 dipilih sebagai kontroler utama yang mengatur operasi dari sensor MQ 135 dan sensor DHT11 dengan menggunakan platform Internet of Things (IoT) dan aplikasi Blynk. Sistem yang dikembangkan berfungsi sebagai sistem pemantauan kualitas udara yang ditempatkan di sepanjang jalan raya. Untuk mengevaluasi kualitas udara di lokasi tersebut, dilakukan klasifikasi kondisi kualitas udara menjadi tiga kategori, yaitu Normal, Sedang, dan Tinggi. Kriteria penilaian kualitas udara ditentukan dengan rentang nilai tertentu, di mana nilai 0-400 dikategorikan sebagai kondisi udara

Normal, 401-800 sebagai kondisi udara Sedang, dan nilai di atas 800 sebagai kondisi udara Tinggi (Sadali dkk, 2022).

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kadar CO₂ yang berlebihan menyebabkan polusi udara dan menimbulkan penyakit pernapasan.
2. Kurangnya kualitas udara yang baik dikarenakan banyaknya polusi transportasi.
3. Belum adanya sistem untuk memantau kadar CO₂ di pusat perkotaan untuk mengetahui kualitas di kota tersebut.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Lokasi/titik penelitian dilakukan di persimpangan jalan atau di depan rumah pada salah satu tempat/lokasi di 5 kabupaten yang ada di D.I. Yogyakarta seperti: Jl. Ringroad Selatan, Kragilan, Tamanan, Kec. Banguntapan, Kabupaten Bantul, Jl. Lele IV, Pugeran, Maguwoharjo, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Jl. Baron No.km.7, RT.06/RW.05, Mulo, Kec. Wonosari, Kabupaten Gunung Kidul, Jl. Gang Saridi No. 537, RT.23/RW.6, Pandeyan, Kec. Umbulharjo, Kota Jogja, Jl. Seworan RT17/RW08, Kec. Wates, Kabupaten Kulonprogo.
2. Parameter yang diukur adalah karbondioksida (CO₂) serta suhu dan kelembapan.

3. Pengolahan data akan diimplementasi menggunakan internet of things melalui aplikasi Blynk yang dilakukan dari jam 08.00-16.00 pada hari rabu tanggal 03 April 2024.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana tingkat pencemaran udara pada jalan-jalan yang dianggap dominan di Jl. Ringroad Selatan, Kragilan, Tamanan, Kec. Banguntapan, Kabupaten Bantul, Jl. Lele IV, Pugeran, Maguwoharjo, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Jl. Baron No.km.7, RT.06/RW.05, Mulo, Kec. Wonosari, Kabupaten Gunung Kidul, Jl. Gang Saridi No. 537, RT.23/RW.6, Pandeyan, Kec. Umbulharjo, Kota Jogja, Jl. Seworan RT17/RW08, Kec. Wates, Kabupaten Kulonprogo ?
2. Bagaimana implementasi sistem deteksi kualitas udara di wilayah D.I. Yogyakarta?

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui tingkat kualitas udara di Jl. Ringroad Selatan, Kragilan, Tamanan, Kec. Banguntapan, Kabupaten Bantul, Jl. Lele IV, Pugeran, Maguwoharjo, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Jl. Baron No.km.7, RT.06/RW.05, Mulo, Kec. Wonosari, Kabupaten Gunung Kidul, Jl. Gang Saridi No. 537, RT.23/RW.6, Pandeyan, Kec. Umbulharjo, Kota Jogja, Jl. Seworan RT17/RW08, Kec. Wates, Kabupaten Kulonprogo sebagai identifikasi awal sebaran kualitas udara di Provinsi D.I. Yogyakarta.

2. Membuat dan mengimplementasikan sistem pemantauan kualitas udara yang dapat diakses oleh berbagai pihak secara *real-time*.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memperoleh gambaran jelas akan tingkat kualitas udara yang ada di Jl. Ringroad Selatan, Kragilan, Tamanan, Kec. Banguntapan, Kabupaten Bantul, Jl. Lele IV, Pugeran, Maguwoharjo, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Jl. Baron No.km.7, RT.06/RW.05, Mulo, Kec. Wonosari, Kabupaten Gunung Kidul, Jl. Gang Saridi No. 537, RT.23/RW.6, Pandeyan, Kec. Umbulharjo, Kota Jogja, Jl. Seworan RT17/RW08, Kec. Wates, Kabupaten Kulonprogo.
2. Menyediakan sistem pemantauan kualitas udara yang dapat diakses oleh berbagai pihak secara *real-time*.