

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Sumber pencemaran udara tidak hanya terjadi pada wilayah terbuka yang disebabkan oleh bencana alam, aktivitas industri, dan transportasi. Sumber pencemaran udara pada wilayah tertutup seperti di dalam ruangan ternyata sangat berbahaya bagi kesehatan manusia. Pengertian pencemaran udara menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara [1] pada Bab 1 Pasal 1 Ayat 1 menjelaskan bahwa *pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara ambien turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak dapat memenuhi fungsinya*. Umumnya manusia banyak menghabiskan waktu untuk beraktivitas di dalam ruangan seperti di dalam kantor, sekolah, rumah, dan sebagainya. Pada ruangan kantor sumber pencemaran udara terjadi karena efek dari penggunaan perangkat mesin elektrik seperti printer, mesin fotokopi, penggunaan pendingin udara AC (*Air Conditioner*) pada ruangan tertutup, selain itu juga perilaku merokok pada ruang kerja, dsb. Sedangkan pada ruangan seperti di dalam rumah sumber pencemaran udara sering disebabkan oleh karena kepadatan penghuni yang berlebih, perilaku merokok di dalam rumah, penggunaan obat nyamuk bakar, kegiatan memasak, penggunaan pendingin udara AC yang jarang dibersihkan, dsb. Kondisi pencemaran udara di dalam ruangan diperparah lagi dengan masuknya udara tercemar dari luar ruangan melalui ventilasi pada ruangan kantor maupun rumah. Menurunnya kualitas udara akibat pencemaran udara dapat disebabkan oleh adanya parameter-parameter suhu, kelembapan, PM_{10} (*Particulate Matter*), dan CO_2 yang berlebih. Dampak dari pencemaran udara di dalam ruangan menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1077/MENKES/PER/V/2011 Tentang Pedoman Penyehatan Udara Dalam Ruang Rumah pada Bab 1 bagian A di paragraf empat [2] menjelaskan bahwa *di negara maju diperkirakan angka kematian pertahun karena pencemaran udara dalam ruang rumah sebesar 67% di*

perdesaan dan sebesar 23% di perkotaan, sedangkan di negara berkembang angka kematian terkait dengan pencemaran udara dalam ruang rumah daerah perkotaan sebesar 9% dan di daerah pedesaan sebesar 1%, dari total kematian (Buletin WHO 2000). Solusi dalam mengurangi pencemaran udara di dalam ruangan masih konvensional seperti sering membersihkan rumah atau kantor, menanam tanaman di halaman rumah atau kantor, dan melarang perilaku merokok di dalam ruangan.

Melalui latar permasalahan tersebut maka pada penelitian ini dirancang sebuah prototipe yang mampu memantau kualitas udara berbasis IoT dan mengkondisikan sirkulasi udara otomatis melalui deteksi parameter suhu, kelembapan, PM₁₀, dan CO₂. Polutan tersebut selalu berada pada ruangan sehingga parameter ini perlu dideteksi dan dikondisikan sesuai dengan batasan parameter pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1077/MENKES/PER/V/2011 Tentang Pedoman Penyehatan Udara Dalam Ruang Rumah pada Bab 2 bagian A dan B [2] karena pada tingkat kandungan standar tidak dapat berefek pada manusia, namun jika berlebih atau terlalu rendah dapat menyebabkan infeksi pada saluran pernafasan.

1.2 Rumusan Masalah

Beberapa rumusan masalah yang dihadapi, antara lain:

1. Bagaimana merancang prototipe sistem yang dapat memantau kualitas udara di dalam suatu ruangan?
2. Bagaimana menerapkan konsep IoT pada prototipe sistem otomatis ini dalam menampilkan data nilai kualitas udara di dalam ruangan secara *real-time*?
3. Bagaimana mengkondisikan udara menjadi batas normal kembali dengan masukan polutan udara yang berlebih?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang alat pendeteksi kualitas udara menggunakan jenis parameter-parameter suhu, kelembapan, PM_{10} , dan CO_2 dan pengkondisi udara secara otomatis menggunakan jenis parameter-parameter yang memiliki kondisi normal yaitu: suhu antara 18-30 °C, $PM_{10} \leq 70 \mu g/m^3$, dan $CO_2 \leq 1000$ PPM dengan target kesesuaian aktuator mampu mengkondisikan udara terpolusi kurang dari 10 menit.
2. Merancang sistem komunikasi data dan menampilkan data nilai untuk masing-masing jenis parameter suhu, kelembapan, PM_{10} , dan CO_2 dengan kecepatan pengiriman data secara IoT di bawah 18 detik.

1.4 Batasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Luas ruang uji yang digunakan untuk pengukuran alat dan sistem berukuran 50x30x40cm berbahan dasar plastik.
2. Kualitas udara hanya diukur besaran suhu, kelembapan, PM_{10} , dan CO_2 .
3. Batasan nilai derajat suhu, konsentrasi CO_2 dan kepekatan PM_{10} yang akan dijadikan hasil akhir (*plant*) dari sistem didasarkan pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1077/MENKES/PER/V/2011 Tentang Pedoman Penyehatan Udara Dalam Ruang Rumah pada Bab 2 bagian A dan B [2].
4. Alat membutuhkan akses internet dalam mengambil data nilai dari sensor-sensor, mengontrol relay aktuator, dan mengirimkan data nilai ke Thingspeak. Jika mikrokontroler tidak terhubung ke dalam jaringan internet, maka alat tidak dapat bekerja.

1.5 Sistematika Penulisan

Ulasan sistematika dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

Bab I memberikan penjelasan singkat mengenai latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, hipotesis, serta metode yang digunakan dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Bab II menguraikan landasan-landasan teori yang digunakan untuk menunjang dalam penelitian Tugas Akhir yang dilakukan.

Bab III memaparkan rancangan alat dan sistem yang dibuat dalam penelitian Tugas Akhir yang dilakukan.

Bab IV memaparkan hasil pengujian terhadap sistem dan alat yang dirancang beserta analisa dari hasil pengujian yang diperoleh.

Bab V memberikan kesimpulan dan saran mengenai hasil penelitian Tugas Akhir yang dilakukan guna untuk pengembangan.