

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kualitas udara merupakan faktor penting dalam kesehatan manusia dan masalah jangka panjang. Terutama di daerah perkotaan karena secara langsung mempengaruhi kesehatan dan kenyamanan masyarakat kota. Pengaruh kondisi kualitas udara ini dapat disebabkan oleh aktivitas alam dan manusia. Kualitas udara cukup mengkhawatirkan dengan kondisi saat ini. Dapat dikatakan bahwa berbagai jenis polusi udara disebabkan oleh lalu lintas, pabrik industri, perkantoran, dan rumah. Pada tahun 2000 dari kondisi tahun 1999 polusi udara pada emisi lalu lintas dapat meningkat dua kali lipat dan diperkirakan meningkat sepuluh kali lipat pada tahun 2020 (Pratiwi et al., 2021).

Fasilitas transportasi umum, seperti Halte Bus Trans Jogja merupakan titik fokus yang penting dalam lingkungan perkotaan yang padat. Dalam era urbanisasi yang pesat dan mobilitas yang tinggi, penting untuk memahami kualitas udara di sekitar fasilitas transportasi umum dan efeknya terhadap kesehatan masyarakat. Halte bus sering kali menjadi pusat transportasi yang sibuk dengan tingkat emisi gas buang yang tinggi dari gas buang bus, kendaraan bermotor, dan aktivitas lainnya. Kualitas udara yang kurang baik dapat memiliki dampak negatif pada kesehatan masyarakat yang tinggal atau bekerja di sekitar halte bus tersebut. Paparan jangka panjang terhadap polutan berpotensi merugikan dan dapat memiliki konsekuensi serius terhadap kesehatan, terutama pada sistem pernapasan dan kardiovaskular (Van Ryswyk et al., 2021). Data tentang kualitas udara di halte bus dapat memberikan informasi yang berharga dalam perencanaan kota yang berkelanjutan.

Parameter kualitas udara seperti gas Karbon Monoksida (CO) dan Karbon Dioksida (CO₂) merupakan parameter yang perlu untuk dilakukan monitoring. Gas karbon monoksida (CO) merupakan gas yang tidak berwarna, tidak berbau, dan cukup beracun. Gas ini dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil yang tidak sempurna, seperti kendaraan bermotor dan industri. Karbon monoksida

dapat mengikat hemoglobin dalam darah dan mengganggu kemampuan darah dalam membawa oksigen keseluruh tubuh. Dalam kadar tinggi, gas CO dapat menyebabkan keracunan CO yang dapat mengakibatkan sakit kepala, kelelahan, mual, muntah, kebingungann, dan bahkan kematian. Sedangkan gas karbon dioksida (CO₂) merupakan gas yang dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar fosil dan pernapasan manusia. Gas ini merupakan gas rumah kaca yang berperan dalam pemanasan global. Peningkatan konsentrasi CO₂ di atmosfer dapat menyebabkan perubahan iklim yang signifikan (Fadli, 2022).

Pada penelitian ini, penulis mengusulkan suatu prototipe sistem untuk memantau perubahan tingkat kualitas udara secara real-time. menggunakan sensor M-Q7, sensor MQ-135, dan komunikasi serial mikrokontroler Arduino Nano – Wemos D1 Mini. Sistem yang dibangun menerapkan teknologi IoT (*Internet of Things*) sehingga dapat diakses melalui *smartphone* maupun komputer. Tampilan data pada prototipe, akan ditampilkan menggunakan LCD 20x4 dan data yang terbaca akan dimonitoring pada antar muka pada *platform* Node-Red. Dengan demikian, peneliti berharap dengan adanya prototipe sistem monitoring ini dapat memberikan informasi akan kondisi kualitas udara pada fasilitas transportasi umum khususnya pada Halte Bus Trans Jogja.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah pada perancangan ini adalah:

1. Bagaimana merancang prototipe sistem monitoring kualitas udara berbasis IoT menggunakan Node-RED?
2. Bagaimana evaluasi prototipe sistem monitoring kualitas udara berbasis IoT menggunakan Node-RED?
3. Bagaimana keterkaitan antara pengukuran yang dihasilkan oleh prototipe dengan kualitas udara pada Halte Bus Trans Jogja secara *realtime* menggunakan Node-RED?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah diperlukan agar tidak terjadi perluasan pembahasan dan untuk menjawab permasalahan diatas, yaitu:

1. Sistem alat dibuat menggunakan sensor MQ-7 dan sensor MQ-135.
2. Menggunakan komunikasi serial mikrokontroler antara Arduino Nano dan Wemos D1 Mini.
3. Pemrograman mikrokontroler menggunakan Aplikasi Arduino IDE.
4. Perangkat lunak yang digunakan untuk menampilkan monitoring kualitas udara yaitu Node-RED.
5. Terdapat LCD 20x4 sebagai tampilan pada prototipe sistem monitoring.
6. Variabel yang dianalisis adalah gas karbon monoksida (CO) dan karbon dioksida (CO₂).
7. Lokasi pengambilan data dilakukan pada 4 lokasi Halte Bus Trans Jogja.

1.4 Tujuan Perancangan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Merancang prototipe sistem monitoring kualitas udara berbasis Internet of Things menggunakan NODE-RED.
2. Mengevaluasi prototipe sistem monitoring kualitas udara berbasis IoT menggunakan NODE-RED.
3. Mengetahui keterkaitan antara pengukuran yang dihasilkan oleh prototipe dengan kualitas udara pada Halte Bus Trans Jogja secara *realtime* menggunakan NODE-RED.

1.5 Manfaat Perancangan

Perancangan alat ini diharapkan dapat memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Dapat mempermudah dan membantu pengawasan kualitas udara pada Halte Bus Trans Jogja.
2. Dihasilkan prototipe yang dapat memberikan informasi mengenai kualitas udara menggunakan teknologi IoT sebagai pemantauan yang efisien
3. Prototipe dapat digunakan sebagai pengingat pentingnya menjaga kualitas udara yang sehat pada fasilitas transportasi umum

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan pada penyusunan tugas akhir ini, diuraikan sebagai berikut:

1. BAB I: PENDAHULUAN

Pada bab ini memuat tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

2. BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang dasar-dasar teori dan referensi penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang berkaitan dengan perancangan tugas akhir ini.

3. BAB III: METODOLOGI PERANCANGAN

Pada bab ini membahas tentang tahapan dari perancangan sistem yang berisi metode yang digunakan dalam penelitian.

4. BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi mengenai hasil dan pembahasan secara keseluruhan baik dari perancangan dan pengujian prototipe sistem yang dibuat.

5. BAB V: PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang sudah dilakukan dan saran-saran yang diperlukan untuk pengembangan selanjutnya.