

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Polusi diperkotaan Indonesia saat ini kian menunjukkan situasi yang mengkhawatirkan. Salah satunya adalah Kota Batam, kondisi polusi udara di Kota Batam termasuk tinggi karena banyaknya kendaraan dan juga banyak nya tempat industri itu sungguh mengkhawatirkan. Untuk saat ini Indeks yang digunakan untuk mengukur kualitas udara secara resmi di Indonesia adalah Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU), berdasarkan (Keputusan Menteri, 1997) Nomor : KEP 45 / MENLH / 1997 mengenai Indeks Standar Pencemaran Udara. Berdasarkan pengawasan yang dilakukan oleh Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Batam melalui sistem pemantauan kualitas udara (Air Quality Monitoring System/AQMS), diketahui bahwa kualitas udara di Kota Batam pada tanggal 7 Oktober 2023 berada dalam kategori tidak sehat dengan nilai ISPU mencapai 114. Pada sistem AQMS terdapat lima kategori ISPU, yaitu: rentang 1-50 untuk kategori baik, 51-100 untuk kategori sedang, 101-200 untuk kategori tidak sehat, 201-300 untuk kategori sangat tidak sehat, dan lebih dari 301 untuk kategori berbahaya.

Udara yang dihirup merupakan suatu unsur yang berperan penting dalam sistem pernapasan manusia yaitu oksigen, oksigen dapat diperoleh kapanpun dan dimanapun, tetapi Selain oksigen, udara juga mengandung berbagai unsur lainnya, seperti karbon monoksida, karbon dioksida, virus, debu, serta berbagai partikel lainnya. Kandungan zat tersebut dapat berbeda-beda jumlahnya tergantung tempat ataupun ruangan yang dipengaruhi oleh banyak faktor yang mana itu dapat

mempengaruhi kualitas udara yang ada. *World Health Organization* (WHO) mengungkapkan bahwa terdapat zat berbahaya yang berasal dari bangunan, material konstruksi, peralatan, proses pembakaran atau pemanasan. Polusi udara sendiri adalah zat-zat asing berbahaya yang apabila dibiarkan dapat memicu berbagai macam masalah kesehatan contohnya seperti asma, kanker, masalah paru-paru, dan gangguan Kesehatan lainnya yang terjadi pada manusia.

Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan sistem deteksi dan monitoring kualitas udara yang efektif. Saat ini, ketiadaan infrastruktur yang memadai untuk mendeteksi polusi udara di berbagai lokasi di Kota Batam menyulitkan upaya untuk memperoleh data yang akurat mengenai kualitas udara. Sistem yang tersedia saat ini belum dapat menyediakan informasi yang diperlukan mengenai seberapa besar tingkat pencemaran udara di suatu lokasi. Tanpa data yang jelas, tindakan mitigasi yang diperlukan tidak dapat dilakukan dengan efektif.

Lebih lanjut, saat ini masih kurang adanya sistem monitoring berbasis *Internet of Things* (IoT) yang memungkinkan pemantauan kualitas udara yang bisa diakses dari berbagai lokasi selama terhubung dengan internet yang sama. Keberadaan sistem seperti ini dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang kondisi udara yang mereka hirup. Di samping itu, rendahnya kesadaran masyarakat mengenai bahaya polusi udara menjadi tantangan tersendiri. Tanpa adanya informasi yang tepat dan aksesibilitas data, masyarakat sulit untuk memahami dampak polusi udara terhadap kesehatan dan lingkungan mereka.

Mengingat sifat udara yang kasat mata atau tidak dapat dilihat membuat manusia sulit untuk mengetahui apabila ada gas polusi yang tidak baik, sehingga hal itu masih menimbulkan rasa khawatir masyarakat terhadap bahaya pencemaran udara. Maka dari itu untuk memudahkan menilai kualitas udara perlu dibuat alat sistem deteksi polusi udara berbasis IoT yang dapat memudahkan dalam kegiatan monitoring kualitas udara yang ada disekitar.

Menurut (Nadila Prima Putri et al., 2020) dalam jurnalnya yang berjudul “Sistem Monitoring Kualitas Udara dengan Platform Web,” Dalam penelitian ini, teknologi *wireless sensor network* dikembangkan sebagai komponen dari sistem pemantauan kualitas udara yang terhubung melalui *Internet of Things* (IoT). IoT berfungsi mengintegrasikan perangkat Sensor yang dipasang di berbagai tempat untuk mengawasi parameter seperti carbon monoxide (CO), carbon dioxide (CO₂), hydrocarbon (HC), debu, suhu, dan kelembaban udara secara *real-time*. Data yang dikumpulkan oleh sensor kemudian ditransmisikan melalui jaringan dan ditampilkan pada platform web, memungkinkan monitoring jarak jauh. Dengan sistem ini, pemantauan kualitas udara dapat diakses dengan mudah dari mana saja, memberikan kemudahan dan efisiensi dalam pengawasan lingkungan.

Berdasarkan penjelasan pada penelitian terkait yang sudah dijabarkan, maka akan dirancang prototipe alat untuk deteksi dan monitoring polusi udara berbasis IoT dan menunjukkan hasil monitoring pada aplikasi telegram, penelitian ini berjudul “**SISTEM DETEKSI POLUSI UDARA BERBASIS *INTERNET OF THINGS***”.

1.2 Identifikasi Masalah

Mengacu pada masalah yang telah dijelaskan sebelumnya pada latar belakang masalah diatas. Dengan demikian, penulis mengidentifikasi masalahnya sebagai berikut :

1. Kurangnya infrastruktur yang memungkinkan untuk mendeteksi polusi udara pada lokasi tertentu.
2. Kurangnya sistem yang mampu memberikan informasi tentang seberapa besar tingkat pencemaran polusi udara pada lokasi tertentu.
3. Belum adanya sistem monitoring berbasis IoT yang dapat dilihat atau diakses dari manapun dengan internet dan smartphone.
4. Rendahnya kesadaran orang sekitar tentang bahaya polusi udara yang berada di suatu lokasi tertentu.

1.3 Batasan Penelitian

Untuk memudahkan perancangan sistem deteksi polusi udara berbasis *Internet of things* (IoT), Terdapat beberapa batasan masalah yang perlu diperhatikan, antara lain :

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah NodeMCU ESP8266.
2. Modul Ads1115 untuk mengonversi sinyal analog menjadi digital yang dapat dibaca oleh ESP8266.
3. Rancang bangun ini dibuat dalam bentuk yang sederhana dan hanya digunakan untuk mendeteksi serta memonitoring kualitas udara atau polusi udara disuatu tempat atau diruangan.

4. Sistem alat ini menggunakan sensor MQ-2 untuk mendeteksi gas LPG, sensor MQ-135 untuk mendeteksi CO₂, dan Sensor Debu GP2Y1010AU0F untuk mendeteksi partikel debu.
5. Lcd 16x2 yang digunakan untuk menampilkan status kualitas udara.
6. Hasil monitoring polusi udara dapat ditampilkan pada *smartphone* dengan aplikasi telegram.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan bahwa rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perancangan sistem deteksi dan polusi udara berbasis *Internet of things* (IoT)?
2. Bagaimana mengimplementasikan sistem deteksi polusi udara berbasis *Internet of things* (IoT)?

1.5 Tujuan Penelitian

Mengacu pada rumusan masalah yang telah diuraikan, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Untuk melakukan perancangan sistem deteksi polusi udara berbasis *Internet of things* (IoT).
2. Untuk mengimplementasikan sistem deteksi polusi udara berbasis *Internet of things* (IoT).

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi pembaca, manfaat dari penelitian ini terbagi dalam dua aspek berikut ini :

1.6.1 Manfaat Teoritis

Berikut ini adalah beberapa manfaat teoritis yang dapat diambil dari penelitian ini :

1. Dapat menambah wawasan dan ilmu pengetahuan untuk membuat sistem deteksi polusi udara berbasis *Internet of things* (IoT).
2. Dapat menambah teori dan pengembangan sistem deteksi polusi udara berbasis *Internet of things* (IoT), khususnya dalam memantau kualitas udara yang sebelumnya sulit terdeteksi secara kasat mata. Kedepannya, sistem ini diharapkan mampu menyediakan data yang dapat diakses dan dimonitor secara *real-time*.

1.6.2 Manfaat Praktis

Berikut ini adalah beberapa manfaat praktis yang dapat diambil dari penelitian ini :

1. Bagi universitas
Bagi Universitas Putera Batam, dapat dijadikan sebagai bahan referensi untuk mahasiswa dalam melaksanakan penelitian di masa depan.
2. Bagi pengguna
Bagi pengguna hal ini dapat memberikan manfaat untuk memonitoring kualitas udara didalam suatu ruangan agar dapat menghindari polusi udara

yang dapat mengganggu kesehatan untuk orang-orang yang berada ditempat atau ruangan tersebut.

3. Bagi penulis

Bagi penulis yaitu dapat menerapkan ilmu dan mengembangkan kemampuan yang diperoleh selama perkuliahan serta mengaplikasikan kemampuan dalam pembuatan sistem deteksi polusi udara berbasis *Internet of things* (IoT).