

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Polusi udara merupakan salah satu ancaman terbesar bagi kesehatan manusia selain perubahan iklim. Polusi udara menjadi penyebab kematian terbesar kedua di dunia setelah merokok, dengan 7 juta kematian setiap tahun (Aghorru et al., 2023). Selain itu, meningkatnya jumlah aktivitas manusia pada zaman modern saat ini, sehingga memerlukan peningkatan teknologi. Peningkatan teknologi dengan semakin banyaknya pabrik-pabrik industri, pembangkit listrik dan kendaraan bermotor yang setiap harinya menghasilkan zat polutan sebagai pencemar udara. Alhasil udara bersih yang sebagai sumber pernapasan menjadi tercemar yang bisa menimbulkan gangguan kesehatan pada manusia dan juga dapat merusak lingkungan ekosistem (Rita et al., 2018).

Saat ini perkembangan dan pertumbuhan penduduk akan diikuti oleh pertumbuhan sektor lain seperti industri dan transportasi. Kondisi ini memberikan dampak positif terhadap perekonomian, disisi lain juga memberi dampak negatif berupa pencemaran udara akibat peningkatan emisi kendaraan bermotor (Masito, 2018). Oleh karena itu, saat ini negara Indonesia menempati ranking ke-26 dari 131 negara paling tercemar berdasarkan konsentrasi PM2.5 rata-rata tahunan di dunia (Aghorru, 2023).

Indonesia tepatnya DKI Jakarta yang memiliki luas daratan 661.52 km² dan berbatasan langsung dengan beberapa wilayah seperti Depok, Tangerang, Bogor, dan Bekasi. Sebagai pusat pemerintahan dan pusat perekonomian membuat Jakarta sering dikunjungi masyarakat dari berbagai wilayah, baik menggunakan transportasi umum maupun transportasi pribadi. Banyaknya jumlah transportasi di Jakarta mengakibatkan peningkatan polusi udara di wilayah tersebut. Selain itu, industrialisasi yang ada sekitar Jakarta juga menambah peningkatan polusi udara (Pemprov DKI 2017).

Maka dari itu DKI Jakarta dikenal dengan kota berpolusi dengan indeks pencemaran udara yang cukup tinggi, salah satu penyebab pencemaran udara adalah polutan partikulat (PM2.5) (Sibarani et al., 2021). *Particulate Matter* (PM) merupakan klasifikasi fisik umum partikel yang ditemukan diudara, seperti debu, kotoran, jelaga, dan asap. PM bukan merujuk pada entitas kimia tertentu tetapi merupakan campuran partikel dari sumber yang berbeda dengan berbagai ukuran, komposisi, dan sifat (Aslam et al., 2020). Definisi standar dari PM2.5 adalah konsentrasi massa dari PM untuk partikel udara yang berukuran lebih kecil dari 2,5µm. Ukuran PM2.5 yang sangat kecil dan berbahaya dapat masuk ke dalam alveoli paru-paru dan memasuki sistem sirkulasi darah. Hal ini menyebabkan partikulat masuk menuju organ-organ lain dan menyebabkan kerusakan pada sistem pernapasan (Xu & Zhang, 2004).

Berkenaan dengan polusi udara di Jakarta tentu erat kaitannya dengan kerusakan lingkungan yang terjadi. Sejak awal Al-Qur'an telah menceritakan tentang kerusakan yang terjadi di bumi, firman-Nya dalam surat Ar-Rum ayat 41:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

Artinya: “Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan perbuatan tangan manusia. (Melalui hal itu) Allah membuat mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka agar mereka kembali (ke jalan yang benar).”

Dari ayat diatas mencerminkan pemahaman dalam Islam tentang pentingnya menjaga lingkungan alam. Manusia bertanggung jawab atas kerusakan yang terjadi di alam, baik di daratan maupun di laut. Ayat tersebut mengingatkan untuk bertindak secara bertanggung jawab terhadap lingkungan dan mengambil tindakan yang dibutuhkan untuk mengurangi kerusakan yang telah terjadi. Ini juga mengingatkan akan pentingnya pembelajaran dan perbaikan agar kita dapat kembali ke jalan yang benar dalam menjaga bumi dan lingkungan yang Allah berikan kepada kita.

Berdasarkan penelitian terdahulu Aghorru, (2023) menyatakan rancangan sistem pemantauan kualitas dan polusi udara PM2.5 dengan alat dan sistem yang dapat terhubung dengan platform dan berjalan dengan baik, sehingga output data berupa nilai tingkat polusi udara PM2.5 yang dapat ditampilkan pada perangkat mobile maupun desktop dashboard platform *Blynk* dan *push notification* dapat dikirimkan ke perangkat mobile ketika indikator PM2.5 yang terdeteksi termasuk nilai ambang batas yang sudah ditentukan. Dalam penelitian ini ditemukan keterbatasan dalam metode pengukuran seperti ketidakakuratan pengukuran atau ketidakmampuan untuk mengidentifikasi sumber-sumber spesifik partikulat PM2,5.

Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian yang dilakukan oleh Aghorru, (2023) dengan menambahkan parameter PM10, CO (Karbon Monoksida), dan NO2 (Nitrogen Dioksida) sebagai penentu kualitas udara dan *push notification* yang dikirimkan oleh platform Blynk ke smartphone ataupun perangkat desktop. *Push notification* dari platform Blynk akan memberikan notifikasi/informasi mengenai kualitas udara berdasarkan nilai ambang batas tertentu yang ditetapkan oleh KLHK (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan), serta memberikan saran berdasarkan Kemenkes RI tentang upaya kesehatan yang perlu dilakukan saat kualitas udara berada pada level tertentu.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk membuat alat dan melakukan penelitian yang berjudul **“Rancang Bangun Sistem Pemantauan Kualitas Udara Luar Ruangan Secara *Realtime* Berbasis *Internet Of Things* (IOT)”**. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat sebuah alat yang dapat memantau tingkat polusi udara luar ruangan secara *realtime* serta dapat dipantau secara *online* melalui platform Blynk pada perangkat mobile maupun desktop.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang diatas, maka rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membuat sebuah alat sistem pemantauan kualitas udara luar ruangan secara *realtime* berbasis IoT?
2. Bagaimana hasil pemantauan kualitas udara dari pengujian alat sistem pemantauan kualitas udara luar ruangan secara *realtime* berbasis IoT?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui bagaimana merancang sebuah alat sistem pemantauan kualitas udara luar ruangan secara *realtime* berbasis IoT.
2. Mengetahui bagaimana tingkat polusi udara dari hasil pengujian kinerja alat sistem pemantauan kualitas udara luar ruangan secara *realtime* berbasis IoT.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dapat menambah wawasan dalam merancang sebuah alat sistem pemantauan kualitas udara luar ruangan secara *realtime* berbasis IoT.
2. Penelitian ini dapat membantu mengukur tingkat polusi udara secara *online*, sehingga memungkinkan pihak yang berwenang untuk mengambil tindakan efektif dalam mengurangi tingkat polusi udara.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penyusunan penelitian perancangan alat sistem pemantauan kualitas udara luar ruangan secara *realtime* berbasis *Internet of Things* yaitu:

1. BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini, akan dibahas penjelasan mengenai latar belakang permasalahan, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan tata cara penyusunan penelitian.

2. BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini, akan diuraikan penjelasan yang mencakup tinjauan literatur dan dasar teori yang relevan dengan penelitian yang sedang dilakukan.

3. BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini akan membahas tentang metode yang akan digunakan dalam perancangan dan pembangunan prototipe sistem.

4. BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas tentang hasil perancangan dari alat tersebut, serta hasil pengujian yang telah penulis lakukan.

5. BAB V : SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini membahas penjelasan meliputi kesimpulan dari penelitian beserta saran yang diajukan untuk penelitian berikutnya.