

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Angka konsumsi rokok di Indonesia cenderung meningkat, dengan jumlah perokok aktif yang mencapai lebih dari 70 juta orang, mayoritas di antaranya adalah anak muda [1]. Merokok memiliki dampak yang besar pada perokok itu sendiri, dan juga pada orang-orang di lingkungan sekitarnya yang terpapar asap rokok, yang dikenal sebagai perokok pasif [2]. Kondisi ini berdampak serius terhadap kesehatan masyarakat, terutama karena paparan asap rokok dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti gangguan pernapasan, kanker, dan risiko kematian dini pada sekelompok orang yang tergolong rentan seperti ibu hamil dan anak-anak [3]. Selain itu, kebiasaan perokok yang kerap merokok di area publik tanpa mengindahkan peraturan maupun kenyamanan lingkungan sekitar turut menimbulkan dampak sosial dan permasalahan kesehatan yang serius. Banyak individu yang tetap melanggar aturan tersebut, meskipun sudah ada peraturan kawasan tanpa rokok (KTR) khususnya di tempat-tempat pelayanan umum seperti rumah sakit, akibat kurangnya pengawasan dan kesadaran masyarakat [4].

Bentuk Respon dari permasalahan ini, pemerintah Indonesia telah menetapkan berbagai kebijakan pengendalian tembakau melalui Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan, yang mencakup penerapan kawasan bebas asap rokok sebagaimana diatur dalam Pasal 115, serta pengaturan perlindungan anak dari paparan zat adiktif tembakau yang tercantum dalam Pasal 113 [5]. Upaya ini dilengkapi dengan advokasi publik, edukasi bahaya rokok, serta pengembangan peraturan daerah yang mendukung pengendalian penggunaan tembakau. Namun, survei Global Adult Tobacco Survey (GATS) tahun 2021 masih menunjukkan prevalensi perokok dewasa yang tinggi, yaitu mencapai 69,1 juta orang, dengan tingkat paparan asap rokok di tempat umum seperti restoran dan tempat makan yang masih tinggi pula [6].

Kawasan tempat makan seringkali menjadi area di mana banyak orang, termasuk anak-anak dan individu yang tidak merokok, terpapar asap rokok. Data GATS menunjukkan bahwa 74,2% orang dewasa terpapar asap tembakau saat mengunjungi restoran [6]. Meskipun terdapat regulasi yang menetapkan Kawasan Tanpa Rokok (KTR), implementasinya seringkali tidak efektif, dengan banyak individu yang mengabaikan tanda

larangan merokok. Selain itu tidak semua Kawasan Tanpa Rokok memiliki kata-kata larangan untuk tidak merokok. Hal ini menunjukkan perlunya inovasi teknologi yang dapat membantu menegakkan aturan kawasan tanpa rokok secara efektif.

Peringatan audio, baik berupa suara narasi seperti “Dilarang Merokok di Area Ini” maupun musik yang menarik perhatian, memiliki kelebihan dibandingkan media tulisan, menurut penelitian M. Yanuardi Zain, Zuriyati, dan Saifur Rohman pada tahun 2022. *Output* berupa suara mampu memudahkan pemahaman audiens, memastikan pesan yang disampaikan dapat dengan efektif diresapi dan diingat. Suara dapat langsung menarik perhatian dan memberikan pesan dengan dampak yang lebih mendalam kepada individu, sehingga lebih efektif dalam memengaruhi perilaku masyarakat [7].

Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas sistem deteksi asap rokok yang terintegrasi dengan fitur tambahan seperti penetralisir dan *monitoring* suhu serta kelembapan. Penelitian yang dilakukan oleh Firra Azzarah Trie Utami pada tahun 2022 mengembangkan sebuah sistem yang mampu mendeteksi asap rokok dan menyalakan kipas sebagai penetralisir, serta memantau suhu dan kelembapan ruangan, lengkap dengan notifikasi melalui aplikasi Telegram [8]. Penelitian serupa oleh Fajar Surahman, Muhammad Kamal, dan Azhar (2022) juga memanfaatkan sensor MQ-2 dan sistem IoT untuk mendeteksi asap rokok dan secara otomatis mengaktifkan kipas penetralisir [9]. Meskipun kedua penelitian tersebut telah berhasil mengimplementasikan sistem deteksi asap rokok dengan baik, keduanya lebih menekankan pada upaya penetralisasi asap dan notifikasi status perangkat. Namun, sebuah alat penetralisir akan terus bekerja selama sumber asap masih ada, artinya perokok dapat tetap melanjutkan aktivitas merokoknya. Hal ini menunjukkan bahwa penetralisir hanya bersifat pasif dan tidak memberikan kesadaran secara alamiah. Oleh karena itu, penelitian ini hadir untuk mengisi gap tersebut dengan merancang sistem *monitoring* kualitas udara dan deteksi asap rokok yang dilengkapi dengan peringatan suara secara *real time* sebagai bentuk respons yang cepat dan bersifat aktif. Dengan adanya sistem peringatan suara, diharapkan perokok akan merasa terganggu dan memilih untuk tidak merokok di area tersebut. Upaya ini berpotensi menurunkan jumlah perokok di area tertentu, yang pada akhirnya dapat membantu mewujudkan kualitas udara yang lebih bersih serta lingkungan yang lebih sehat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem *monitoring* kualitas udara yang dilengkapi dengan deteksi asap rokok dan memberikan peringatan suara. Sistem ini akan menggunakan sensor untuk mendeteksi keberadaan asap rokok dan mengeluarkan

peringatan audio untuk menarik perhatian pengunjung dan mengingatkan mereka tentang larangan merokok. Sistem ini diharapkan dapat mengatasi masalah tingginya konsumsi rokok dan perilaku merokok tidak pada tempatnya yang selama ini sulit ditegakkan hanya dengan peraturan dan larangan tertulis. Integrasi teknologi sensor gas dan sistem peringatan suara diharapkan mampu memberikan dampak langsung berupa peningkatan kesadaran dan kepatuhan perokok terhadap aturan kawasan tanpa asap rokok, sehingga mendukung upaya pemerintah dalam pengendalian dampak buruk rokok bagi kesehatan masyarakat.

1.2 Tujuan dan Manfaat

A. Proyek Akhir ini memiliki beberapa poin tujuan sebagai berikut:

1. Membuat dan menyusun sistem *monitoring* kualitas udara dan deteksi asap rokok dengan peringatan suara secara *real time*.
2. Membuat *dashboard monitoring* kualitas udara dan deteksi asap rokok dengan peringatan suara secara *real time*.
3. Melakukan pengukuran dan analisis QoS jaringan WiFi yang digunakan sistem dalam mengirim data ke *dashboard*.

B. Proyek Akhir ini juga menghadirkan beberapa manfaat seperti pada poin berikut:

1. Mengasah dan mengembangkan kemampuan dalam perancangan *embedded system* dan IoT.
2. Mendukung pemantauan kualitas udara dalam ruangan secara jarak jauh.
3. Memberikan kesadaran masyarakat agar tidak merokok di sembarang tempat.
4. Memberikan ruang yang sehat dan nyaman bagi pengunjung tempat makan.

1.3 Rumusan Masalah

Proyek Akhir ini akan menjawab beberapa pertanyaan rumusan masalah berikut:

1. Bagaimana proses perancangan dan prinsip kerja sistem *monitoring* kualitas udara dan deteksi asap rokok dengan peringatan suara secara *real time*?
2. Bagaimana informasi atau data yang diperoleh dari sistem tersebut dapat diakses secara jarak jauh?
3. Bagaimana kualitas jaringan yang dipakai dalam pengiriman data dari mikrokontroler ke IoT *Platform*?

1.4 Batasan Masalah

Proyek Akhir ini dibatasi oleh batasan masalah untuk memperjelas ruang lingkup pembahasan dengan poin di bawah ini:

1. Penelitian ini berfokus pada perancangann sistem di kawasan tempat makan sebagai area yang rentan terhadap paparan asap rokok.
2. Sistem *monitoring* hanya akan mendeteksi kualitas udara berdasarkan parameter tertentu yaitu asap, debu, suhu, dan kelembapan ruangan.
3. Sensor yang dipakai menggunakan sensor MQ2, PM2.5, dan DHT22.
4. Sistem peringatan yang digunakan dalam penelitian ini terbatas pada peringatan suara (audio) yang akan diaktifkan secara otomatis saat asap rokok terdeteksi yang menggunakan *DFPlayer Mini* dan *speaker*.
5. Indeks kualitas udara yang digunakan menggunakan ISPU dari dua parameter yaitu karbon monoksida (CO) dan partikel PM2.5.
6. Kalibrasi sensor MQ2 dan PM2.5 hanya menggunakan kalibrasi yang disesuaikan dengan pendekatan *datasheet* sensor, tidak menggunakan alat pembanding karena keterbatasan sumber daya.
7. Sistem ini dikhususkan untuk pengukuran pada kondisi lingkungan tertutup atau *indoor*.

1.5 Metodologi

Proses penyusunan dan penyelesaian Proyek Akhir ini menerapkan tahapan metodologi penelitian yang dijelaskan dalam poin-poin berikut:

1. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode pengamatan berdasarkan data yang dihasilkan oleh sistem yang dibuat. Data yang dihasilkan tersebut nantinya akan menghasilkan kualitas udara sekitar dan performa sistem.

2. Tahapan Penelitian

1) Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah termasuk kedalam bagian awal dalam penyusunan proyek akhir ini. Penulis harus dengan cermat dan peka mengamati permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar. Jumlah permasalahan yang relatif banyak dan kompleks di lingkungan sekitar

mengharuskan penulis untuk menentukan masalah yang relevan untuk dilakukan penelitian dan pengujian lebih lanjut.

2) Studi Literatur

Mengumpulkan data sekunder dari jurnal, buku, dan regulasi terkait kebiasaan merokok, dampak merokok, *monitoring* kualitas udara, dan teknologi deteksi asap rokok. Studi literatur berperan penting dalam kepenulisan laporan ini. Melalui studi literatur masalah dan juga gap dari penelitian lain akan terlihat sehingga membuat penelitian ini dapat menjadi jawaban dari permasalahan yang sebenarnya.

3) Desain dan Pengembangan Sistem

Bagian ini menjelaskan proses perancangan dan pembuatan sistem yang akan digunakan. Desain sistem gambaran dan perancangan arsitektur, dan alur kerja yang akan mendukung fungsionalitas sistem. Pengembangan sistem melibatkan implementasi desain tersebut melalui pemrograman dan integrasi komponen. Tujuan dari desain dan pengembangan sistem adalah untuk menciptakan sistem yang efisien, kemudahan penggunaan, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

4) Pengujian Sistem

Pengujian sistem adalah tahap yang dilakukan untuk mengetahui bahwa sistem yang sudah dirancang dapat berfungsi sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Ini meliputi berbagai jenis pengujian, seperti pengujian fungsional dan pengujian kinerja. Pengujian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki bug atau masalah yang mungkin ada sebelum sistem digunakan. Pengujian yang menyeluruh sangat penting untuk menjamin kualitas dan keandalan sistem.

5) Pengumpulan Data

Bagian ini menguraikan metode dan proses data yang dibutuhkan untuk keperluan analisis. Data dapat diperoleh melalui berbagai pendekatan, meliputi pengamatan dan pengujian. Proses pengumpulan data yang dilakukan secara terstruktur dan terencana sangat penting guna memastikan bahwa data yang dihasilkan memiliki dasar dan dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya.

6) Analisis dan Evaluasi Data

Setelah data terkumpul, tahap ini melibatkan analisis untuk mengidentifikasi dan memberikan pembahasan terhadap data yang diperoleh, dan pola perubahan datanya. Analisis dan evaluasi data diambil dari data yang diperoleh dari sistem yang diuji dan sudah bekerja. Evaluasi data bertujuan untuk menilai kualitas dari kinerja sistem. Sehingga akan menghasilkan evaluasi yang dapat menentukan apakah sistem sudah andal atau perlu perbaikan.

3. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di area kawasan tempat makan, Dimana tempat tersebut merupakan tempat terbanyak seseorang terkena paparan asap rokok.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan laporan yang baik, perlu memahami bagian struktur kepenulisan laporan yang sistematis. Laporan ini terdiri dari unsur structural yang diuraikan pada paragraph berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan merupakan bagian awal yang memberikan pengenalan. Bagian ini membahas latar belakang masalah, tujuan, manfaat, dan ruang lingkup dari penelitian atau pembahasan yang dilakukan. Di dalamnya, dijelaskan mengapa topik ini penting untuk dibahas, serta masalah utama yang akan dipecahkan. Selain itu, tujuan penelitian atau penulisan juga diuraikan untuk memberikan arah yang jelas dari penyelesaian masalah yang diambil.

BAB II DASAR TEORI

Bagian dasar teori ini menyajikan beberapa teori dasar dan konsep-konsep dasar yang berkaitan dengan penelitian atau pembahasan yang dilakukan. Landasan teori ini berfungsi sebagai referensi dan kerangka acuan dalam analisis serta pembahasan di bab-bab selanjutnya. Dasar teori memberikan pengetahuan yang berkaitan dengan topik yang dibahas.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bagian ini berisi analisis terhadap data atau informasi yang telah dikumpulkan, menghubungkannya dengan landasan teori yang telah dijelaskan sebelumnya. Bab ini berisi pembahasan mendalam mengenai pengujian yang dilakukan, hasil

pengujian, dan data yang diperoleh dari uji coba tersebut dan pembahasan hasil yang relevan dengan tujuan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab hasil dan pembahasan ini membahas hasil dari perancangan sistem yang telah dibahas pada Bab III. Hasil dari perancangan sistem meliputi hasil perancangan *hardware*, hasil perancangan *software*, hasil kalibrasi, hasil pengujian sistem secara keseluruhan, hasil pengujian setiap komponen yang dipakai, dan pengujian parameter *Quality of Service* (QoS). Dari hasil tersebut akan dianalisis dan dijelaskan dalam pembahasan yang menyeluruh sehingga menghasilkan analisis yang jelas.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dan saran termasuk ke bagian penutup yang berisi kesimpulan dari seluruh pembahasan dan analisis yang telah dijabarkan pada bab-bab sebelumnya. Penulis merangkum hasil-hasil utama yang dijadikan sebagai kesimpulan. Selain itu, pada bagian ini juga terdapat saran yang berisi poin hasil evaluasi dari kinerja sistem yang dibuat