

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan industri dan konstruksi mengakibatkan meningkatnya pencemaran udara pada lingkungan. Pencemaran ini terdiri dari limbah dalam bentuk air, gas dan padat. Secara umum, limbah ini berbahaya karena sebagian besar komponennya terdiri dari adiktif dan bahan-bahan kimia yang sulit terurai [1]. Menurut data dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), pencemaran udara menjadi salah satu faktor terbesar yang berpengaruh terhadap kesehatan dan diperkirakan menyebabkan sekitar 6,5 juta kematian dini di seluruh dunia dalam setiap tahun [2]. Salah satu penyebab meningkatnya pencemaran udara ialah asap kendaraan bermotor yang semakin meningkat.

Asap yang berasal dari kendaraan bermotor, baik roda dua maupun roda empat menghasilkan kandungan gas yang berbahaya bagi lingkungan. Seiring meningkatnya jumlah pengguna kendaraan bermotor mengakibatkan pencemaran udara juga semakin meningkat. Kondisi ini menyebabkan lingkungan menjadi tercemar, karena gas buang hasil dari oksidasi kendaraan mengandung racun yang berbahaya bagi lingkungan, seperti CO, CO₂, NO₂, HC, C, H₂, H₂O dan N₂ yang sangat berbahaya bagi kehidupan manusia[3].

Kadar gas tersebut dapat diukur menggunakan *tools* seperti Lutron AQ-9901SD Air Quality Meter[4], spectrophotometer [5]. Namun, *tools* tersebut cenderung mahal karena memberikan data yang sangat akurat. Oleh karena itu, diperlukan sebuah *tools* prototype untuk mengukur kadar kualitas udara yang menghasilkan pembacaan data mendekati seperti [4][5] yang memiliki harga yang relatif lebih murah. Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk mengukur kualitas udara ialah teknologi *Wireless Sensor Network*.

Wireless Sensor Network atau WSN pada dasarnya ialah suatu jaringan nirkabel sebagai penghubung antar node. WSN umumnya terdiri dari node-node sensor yang menyebar pada beberapa lokasi tertentu [6]. WSN dapat digunakan

untuk mengetahui dan menganalisa kondisi lingkungan yang berada di lokasi WSN. Jaringan sensor nirkabel (WSN) terdiri dari sejumlah node sensor khusus yang dapat merasakan dan memantau parameter fisik dan mengirimkan data yang dikumpulkan ke lokasi pusat/sentral menggunakan teknologi komunikasi tanpa kabel [7].

Teknologi *Wireless Sensor Network* menggunakan media transmisi tanpa kabel untuk membentuk bidang sensor yang menyebar pada suatu area tertentu yang digunakan untuk mengumpulkan data agar dapat memonitoring kualitas udara pada lingkungan tersebut. Monitoring yang dilakukan seperti temperatur, kelembaban, tekanan, pergeseran dan lain-lain secara otomatis dengan piranti yang cerdas sehingga mampu mengolah data secara *real-time* [8] dan data pembacaan akan dikirim ke *server* dan di tampilkan melalui aplikasi berbasis android di *smartphone*. Pemanfaatan WSN sebagai suatu sistem monitoring kualitas udara telah dilakukan pada beberapa penelitian sebelumnya [9][10].

Pada jurnal Nugroho Adi Pramono[9], mengusulkan aplikasi berbasis android yang dapat memantau keadaan suhu disekitar menggunakan sistem *microcomputer* Raspberry Pi 3 model B+ dengan sensor DHT11 dan menggunakan program *Python* untuk membaca data sensor. Hasil pengukuran suhu dari sensor DHT11 akan dibaca oleh Raspberry Pi yang berperan sebagai pembaca sensor dan pengirim data secara serial menuju Android. Namun, proses pengiriman data masih menggunakan Bluetooth yang jarak jangkauannya tidak terlalu jauh. Sedangkan Y. Justin Dhas dan P. Jeyanthi [10] merancang suatu sistem yang dapat memberikan informasi kandungan gas di atmosfer yang melebihi batas ambang normal melalui aplikasi android. Semua informasi tersebut disimpan menggunakan layanan web sebagai server pusat dan akan di tampilkan kepada pengguna melalui aplikasi android yang memiliki kelebihan lebih mudah untuk diakses.

Platform android merupakan sebuah *platform* perangkat lunak untuk *smartphone* berbasis *mobile*. Sistem operasi android mampu didistribusikan secara terbuka atau dikenal dengan istilah *open source*, hal ini memungkinkan

bagi para *developer* untuk mengatur, memodifikasi atau mengembangkan aplikasi sendiri. Sistem operasi ini dibuat agar internet bisa digunakan pada *smartphone* sehingga lebih memudahkan *user* [11]. Aplikasi android menggunakan teknologi *mobile* yang bermakna bahwa aplikasi ini bisa tetap diakses tanpa terhalang tempat maupun waktu, dengan syarat harus tetap terkoneksi ke internet.

Penerapan teknologi *mobile* berbasis android pada sistem monitoring kualitas udara dilakukan karena berdasarkan data yang ditunjukkan oleh lembaga riset Digital Marketing Emarketer memperkirakan pada 2018 jumlah pengguna aktif *smartphone* di Indonesia lebih dari 100 juta orang. Dengan jumlah sebesar itu, Indonesia akan menjadi negara dengan pengguna aktif *smartphone* terbesar keempat di dunia setelah Cina, India, dan Amerika [12]. Berdasarkan data tersebut, dapat dilihat bagaimana perkembangan teknologi *smartphone* sudah menyebar keseluruh kalangan masyarakat. Penting bagi para *developer* android untuk menjaga kualitas aplikasi yang di buat agar menghasilkan suatu aplikasi yang bermutu dan bermanfaat serta mudah digunakan oleh masyarakat.

Rosa, A. S dan Shalahuddin (2014) menyatakan bahwa sebuah perangkat lunak perlu dijaga kualitasnya. Kualitas sebuah perangkat sangat memengaruhi kepuasan *user* dalam menggunakannya. Selain itu kualitas perangkat lunak perlu dijaga agar dapat bertahan hidup, dapat bersaing dengan perangkat lunak lain, dapat bersaing dalam hal pemasaran, efektif dalam biaya pengembangan, dan mempertahankan pelanggan. Pengujian perangkat lunak merupakan hal yang sangat penting dari menjaga kualitas dan mempresentasikan spesifikasi, desain dan pengkodean. Sering terjadi kesalahan (*error*) pada proses-proses tertentu pada saat perangkat lunak dioperasikan oleh pengguna. Kesalahan-kesalahan pada perangkat lunak ini disebut dengan *bug*. Untuk menghindari banyaknya *bug* maka diperlukan pengevaluasian sebelum perangkat lunak didistribusikan ke pelanggan atau selama perangkat lunak masih dalam pengembangan [13].

Salah satu metode tolak ukur dalam mengevaluasi kualitas sistem perangkat lunak ialah metode ISO-25010 yang di buat oleh *International Organization for Standarization* (ISO) dan *International Electrotechnical Commission* (IEC). ISO 25010 menggantikan standar ISO/IEC 9126 (ISO, 2011). Model kualitas produk

ISO 25010 mengategorikan sifat kualitas produk menjadi delapan karakteristik yaitu *functional suitability, reliability, performance efficiency, usability, security, compatibility, maintainability, dan portability* [14]. Berdasarkan teori Ben David (2011), ada empat aspek pengujian perangkat mobile dalam ISO 25010 meliputi *functional suitability, compatibility, usability, dan performance efficiency*. Ia mengambil empat dari delapan karakteristik dalam ISO 25010 [15].

Pada penelitian ini, telah dirancang sebuah aplikasi cerdas berbasis android untuk memantau kualitas udara menggunakan tiga buah node sensor yang menampilkan pembacaan deteksi kualitas udara secara real time di *smartphone*. Adapun kelebihan dari aplikasi cerdas ini antara lain, otomatis mendeteksi keadaan kualitas udara pada suatu tempat dengan menampilkan informasi suhu, kelembapan, kadar CO, CO₂, HC dan debu, lalu menampilkan titik koordinat, alamat serta peta *maps* daerah yg diukur kualitas udaranya. Selain itu, aplikasi ini telah diuji menggunakan standar ISO 25010 menggunakan teori Ben David sebagai standar untuk menjaga kualitas dari aplikasi yang digunakan. Maka dari itu penulis tertarik untuk memberi judul **“PERANCANGAN APLIKASI MONITORING KUALITAS UDARA DENGAN WIRELESS SENSOR NETWORK BERBASIS ANDROID”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang di paparkan sebelumnya, maka didapatkan perumusan masalah tentang:

1. Bagaimana merancang sebuah aplikasi untuk mendeteksi dan memantau kualitas udara pada suatu tempat secara *real time* di *smartphone* dengan menampilkan informasi suhu, kelembapan, kadar CO, CO₂, HC, debu, titik koordinat, peta maps daerah yg diukur kualitas udaranya?
2. Bagaimana kualitas aplikasi yang dihasilkan berdasarkan standar ISO 25010?
3. Bagaimana penggunaan protokol komunikasi HTTP sebagai salah satu bagian dari protokol TCP/IP dalam alur proses komunikasi yang

dilakukan, mulai dari membaca data server dan melakukan pengolahan data di aplikasi android hingga di tampilkan pada layar *smartphone*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah:

1. Merancang sebuah aplikasi untuk mendeteksi dan memantau kualitas udara pada suatu tempat secara *real time* di *smartphone* dengan menampilkan informasi suhu, kelembapan, kadar CO, CO₂, HC, debu, titik koordinat, peta maps daerah yg diukur kualitas udaranya.
2. Mengetahui kualitas aplikasi yang digunakan berdasarkan standar ISO 25010
3. Mengimplementasikan protokol komunikasi HTTP sebagai salah satu bagian dari protokol TCP/IP dalam proses komunikasi yang dilakukan, mulai dari membaca data server, kemudian melakukan pengolahan data di aplikasi android hingga di tampilkan pada layar *smartphone*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dalam pembuatan Tugas Akhir ini antara lain yaitu:

1. Mengetahui proses kerja dari aplikasi monitoring kualitas udara.
2. Membantu dan memudahkan dalam proses monitoring kualitas udara di suatu tempat secara *real time* dengan hanya menggunakan *smartphone*.
3. Dapat meningkatkan kewaspadaan bagi masyarakat terhadap keadaan kualitas udara yang tidak sehat sehingga bisa dilakukan pencegahan dini seperti menggunakan masker dan tidak berlama-lama melakukan aktivitas di area tersebut.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Untuk membatasi ruang lingkup permasalahan yang akan dibahas, maka dalam penulisan tugas akhir ini penulis lebih menekankan pada:

1. Proses bagaimana merancang sebuah aplikasi untuk mendeteksi dan memantau kualitas udara pada suatu tempat secara *real time* di *smartphone* dengan menampilkan informasi suhu, kelembapan, kadar

CO, CO₂, HC, debu, titik koordinat, peta maps daerah yg diukur kualitas udaranya dan memberikan notifikasi, grafik serta menampilkan *history* kualitas udara.

2. Proses komunikasi hanya sebatas *client* - server. Komunikasi ke server untuk membaca data hasil monitoring, kemudian dilakukan pengolahan data di android hingga di tampilkan pada *smartphone* sebagai *client*.
3. Aplikasi diuji menggunakan standar ISO 25010.

1.6 Metode Penulisan

Untuk mempermudah penulisan dalam penyusunan laporan akhir maka penulis menggunakan metode-metode sebagai berikut :

1. Metode Studi Pustaka

Yaitu merupakan metode pengumpulan data mengenai aplikasi untuk pemantauan kualitas udara menerapkan teknologi *wireless sensor network* yang bersumber dari buku, internet, artikel dan lain-lain.

2. Metode Observasi

Yaitu merupakan metode pengamatan terhadap alat yang dibuat sebagai acuan pengambilan informasi. Observasi ini dilakukan di Laboraturium Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

3. Metode Wawancara

Yaitu metode yang dilakukan dengan cara wawancara atau konsultasi dengan dosen pembimbing mengenai Proyek Akhir Penulis.

4. Metode Cyber

Dengan cara mencari informasi dan data yang ada kaitannya dengan masalah yang dibahas dari internet sebagai bahan referensi laporan.