

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Berdasarkan Data Statistik Indonesia pada tahun 2019 [1] menunjukkan bahwa pada tahun 2010 penduduk di Indonesia berjumlah 238.619 ribu jiwa, dan mengalami pertumbuhan tahun 2018 berjumlah 275.015 ribu jiwa. Karena tingginya pertumbuhan penduduk maka akan mempengaruhi peningkatan jumlah sampah.

Berdasarkan Data Tempat Pembuangan Sampah Kota Bandung tahun 2018 dengan pembaruan data bulan Desember tahun 2019 [2] menunjukkan terdapat 159 Tempat Penampungan Sampah (TPS) di Bandung dengan total sampah yang masuk per harinya berjumlah 2312,66 m³, dan kemudian total sampah yang terangkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) berjumlah 1944 m³.

Berdasarkan hasil kuisioner pada jurnal kuliah kerja nyata (KKN) di Universitas Ibn Khaldun Bogor pada tahun 2020 [3] menunjukkan bahwa baru sekitar 45% warga Desa Leuwisadeng yang mengetahui perbedaan jenis sampah organik dan non organik, hal itu menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan masyarakat terkait jenis sampah masih tergolong berada pada tingkat paling dasar.

Saat ini sudah terdapat sistem penjadwalan secara konvensional untuk pengambilan sampah di setiap TPS, namun kurang efektif apabila melihat dari data pada bulan Desember tahun 2019 yang menunjukkan bahwa jumlah sampah yang masuk ke TPS lebih banyak daripada jumlah sampah yang keluar. Apabila tidak ada inovasi terhadap sistem tersebut maka akan terjadi penumpukan sampah yang mengakibatkan penuhnya TPS, apabila TPS penuh maka akan menimbulkan dampak negatif seperti gangguan kesehatan, menurunkan kualitas lingkungan, menurunkan estetika lingkungan dan terhambatnya pembangunan negara. Sehingga perlu adanya sebuah inovasi untuk hal tersebut.

Selain inovasi untuk sistem waktu pengambilan sampah, juga perlu ada inovasi yang dapat memudahkan masyarakat untuk mengetahui tempat membuang berdasarkan jenis sampah yang tepat, karena tingkat pengetahuan masyarakat terkait jenis sampah masih tergolong pada tingkat paling dasar.

Dalam segi ajaran Islam juga mengajarkan untuk memperhatikan tentang kepedulian dan kebersihan lingkungan sebagaimana firman Allah swt. dalam Q.S. Ar-Rum/30 : 41 yaitu

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ
بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

41. Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah menghendaki agar mereka merasakan sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).

Inovasi teknologi peralatan elektronik baik dari perangkat keras maupun perangkat lunak yang berkembang pesat sangat berguna untuk mendukung aktivitas, sehingga permasalahan di bidang sampah ini dapat teratasi dengan cara membuat sistem informasi *monitoring* sampah berbasis web yang terdapat integrasi Sistem Informasi Geografis (SIG) dimana data dari sistem informasi tersebut berasal dari TPS yang terintegrasi dengan beberapa sensor yang dapat mengidentifikasi jenis sampah serta kondisi sampah pada TPS tersebut. Hal ini bertujuan agar petugas pengangkut sampah dapat mengetahui dimana letak-letak TPS memiliki jumlah sampah yang banyak dan juga masyarakat tidak bingung apabila tidak mengetahui letak jenis sampah yang akan mereka buang di TPS.

Penelitian tentang sistem informasi ini sudah banyak, namun dengan maksud dan tujuan yang berbeda. Seperti pada tahun 2018, Fathur Zaini Rachman melakukan penelitian tentang Sistem Pemantau Gas di Tempat Pembuangan Sampah Akhir Berbasis Internet of Things [4] dengan cara kerja mengirimkan hasil pemantauan konsentrasi gas metana (CH₄) dan karbon dioksida (CO₂) serta suhu dan kelembaban ke Server ThingSpeak dengan modul Wi-Fi ESP826 yang terintegrasi dengan Arduino.

Pada tahun 2020 Egi Chandra dengan Yus Sholva dan Hafiz Muhardi juga melakukan penelitian tentang Perancangan Sistem Pemantau Ketinggian Sampah Menggunakan Mikrokontroler Arduino dan Aplikasi Berbasis Web [5] dengan cara kerja mengirimkan hasil pemantauan ketinggian ke dalam server dengan modul Wi-Fi berupa Wemos D1 Mini yang terintegrasi dengan Arduino.

Kemudian untuk penelitian mengenai pemilah sampah sudah banyak juga, seperti pada tahun 2019, Yusuf Ari Bachtiar dengan Dedy Arianto, Muhammad Taufik, dan Trie Handayani melakukan penelitian tentang Pemilah Organik dengan Sensor Inframerah Terintegrasi Sensor Induktif dan Kapasitif menggunakan Raspberry Pi Model B [6].

Lalu juga pada tahun yang sama, Temmy Julianul Ichsan, dengan Tedi Gunawan dan Rini Handayani melakukan penelitian tentang Prototipe Pemilah Sampah Organik dan Non-Organik [7] menggunakan sensor LDR, sensor induktif, dan sensor inframerah yang terintegrasi dengan Arduino.

Tugas Akhir ini mengembangkan alat dari keempat penelitian tersebut dengan menggunakan mikrokontroler Arduino yang dapat terhubung ke sistem informasi geografis dengan sensor ultrasonik sebagai pengukur ketinggian, sensor berat sebagai pengukur berat dari sampah, inframerah sebagai pengidentifikasi adanya sampah, sensor induktif sebagai pengidentifikasi sampah logam, sensor LDR sebagai pengidentifikasi sampah organik, dan modul Wi-Fi sebagai alat komunikasi dengan server. Setelah itu memastikan bahwa alat sudah dapat memilah sampah dengan baik, kemudian melakukan analisa *Quality of Service* (QoS) dari sistem alat tersebut sesuai dengan standar *European Telecommunications Standard Institute* (ETSI) pada *Telecommunication and Internet Protocol Harmonization Over Networks* (TIPHON) dan juga melakukan analisa *Quality of Experience* (QoE) terhadap alat serta sistem.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah, maka perumusan masalah pada Tugas Akhir ini adalah efisiensi pekerjaan pengangkutan sampah di TPS karena masih menggunakan sistem penjadwalan dan pemilahan jenis sampah organik, non-organik, serta logam karena masih banyak masyarakat yang belum mengetahui perbedaan dari ketiga jenis sampah tersebut.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tugas Akhir ini bertujuan untuk merancang dan memastikan alat yang telah terbuat dapat memilah secara akurat. Kemudian juga memastikan bahwa sistem menghasilkan QoS dengan standar ETSI yang baik pada pengiriman data dari alat menuju *database* dan juga sistem informasi geografis. Lalu terakhir memastikan apakah pengguna sudah merasakan pengalaman yang baik terhadap alat dan sistem dengan analisa QoE.

Adapun manfaat penelitian di Tugas Akhir ini yaitu sebagai acuan untuk para masyarakat agar tidak menempatkan sampah kedalam TPS yang sudah penuh dan juga dapat membuang sampah ke tempat jenis sampah yang benar. Lalu mengefektifkan pekerjaan petugas kebersihan karena akan mengangkut sampah sesuai dengan jumlah volume dari sistem informasi tersebut. Dan sebagai bahan penelitian untuk para peneliti kedepannya.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian di Tugas Akhir memiliki batasan masalah yang membatasi penelitiannya, antara lain :

1. Pengujian alat hanya pada saat pengembangan tugas akhir.
2. Penelitian ini hanya akan membuat 1 alat prototipe saja.
3. Penelitian ini akan menggunakan prototipe dari TPS.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian di Tugas Akhir dengan pendekatan seperti :

1. Identifikasi Masalah, Komponen serta Parameter Pengujian

Tahap ini berupa penentuan topik atau masalah untuk Tugas Akhir, kemudian menentukan komponen yang akan digunakan beserta parameter pengujian yang akan diuji.

2. Studi Literatur

Tahap ini berupa pengumpulan referensi berupa jurnal, *conference*, buku atau artikel yang berhubungan dengan Tugas Akhir ini.

3. Perancangan Alat

Tahap ini berupa perancangan terhadap komponen sensor dengan mikrokontroler, lalu kemudian mengintegrasikannya dengan modul Wi-Fi.

4. Perancangan Sistem

Tahap ini berupa perancangan terhadap sistem informasi web, lalu menyambungkannya dengan informasi dari alat.

5. Pengujian Sistem

Tahap ini berupa pengujian alat, QoS, serta QoE, dan mengevaluasi kekurangan serta akurasi sistem terhadap beberapa parameter.

6. Analisis Data

Tahap ini berupa analisa data dari pengujian sistem.