

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kota Bandung berkembang dengan pesat dan kini telah menjadi salah satu kota tujuan wisata di Jawa Barat. Namun hal tersebut tidak diiringi dengan pengelolaan sampah yang tepat. Jumlah penduduk kota Bandung hingga April 2013 mencapai angka 2.483.977 jiwa dengan luas wilayah 16.729,50 Ha, sehingga kepadatan penduduk per hektarnya sebesar 148 jiwa. Menurut data semakin tinggi peradaban dan taraf hidup masyarakat di suatu kota maka volume sampah yang dihasilkan pun akan semakin besar [1]. Kota Bandung pernah mengalami krisis pengelolaan sampah pada tahun 2007. Saat itu terdapat sekitar 150.000 ton sampah di kota Bandung. Banyaknya sampah yang tidak terangkut mengakibatkan beberapa permasalahan perkotaan terjadi, misalnya kemacetan yang terjadi di jalan Tamansari yang diakibatkan tumpukan sampah yang tumpah menutupi sebagian ruas jalan[2]. Berdasarkan wawancara dengan pegawai PD Kebersihan Kota Bandung, didapatkan informasi yaitu tumpukan sampah diakibatkan oleh pengambilan sampah yang kurang terorganisir (pengambilan sampah hanya setelah ada laporan penuhnya TPS, penjadwalan yang kurang rapi serta kurangnya fasilitas truk sampah) dan lokasi TPA yang jauh (2 jam perjalanan dari kota Bandung). Penanganan timbunan sampah tersebut dapat dilakukan dengan meningkatkan efisiensi dari pendistribusian sampah tersebut. Salah satu cara yang efektif dan efisien adalah mengoptimalkan distribusi sampah menggunakan teknologi komunikasi *M2M*. Dengan memperhatikan volume sampah dari TPS, sampah dalam truk serta lokasi terkini posisi truk sampah dapat dilakukan efisiensi biaya, truk dan waktu.

Survey pemerintah terhadap sampah hanya berbentuk sampah per-ton per-hari atau per-tahun, belum ada survey yang menyatakan sampah per jenis. Dari hal tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa meskipun dalam tong sampah dibedakan jenis sampah tertentu, namun pengolahan sampah sampai pada TPS atau Tempat Penampungan Akhir (TPA) tidak dipilah sesuai jenis. Berdasarkan hal tersebut, sistem akan menggunakan sensor ultrasonic dalam pengukuran volume sampah. Sensor HC-SR04 ultrasonik adalah salah satu sensor yang digunakan untuk mengukur jarak antara sensor dengan benda solid yang menghalangi suara ultrasonic yang dikeluarkan oleh sensor tersebut. Sensor ultrasonic merupakan sensor paling akurat diantara beberapa sensor yang digunakan untuk mengukur jarak atau tinggi suatu benda padat [3]. Penggunaan platform *android* diharapkan mampu mengatasi komunikasi antara server dengan pihak yang terkait karena memiliki GPS sebagai pendeteksi lokasi truk dan API (Application Programming Interface) yang memudahkan pembuatan aplikasi antarmuka. Dalam Tugas Akhir ini standard pengiriman data dari satu *node* ke server menggunakan Xbee. Penggunaan Xbee dilakukan berdasarkan pemilihan jaringan yang memiliki jangkauan luas, data transfer yang kecil dan hemat energi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana membuat sistem monitoring sampah ini dapat mengefisiensi pendistribusian sampah di Bandung?
2. Bagaimana sistem kerja sensor dalam pembacaan volume box sampah di TPS?
3. Bagaimana tahap prototipe dari sistem yang sudah direncanakan?

1.3 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Merencanakan dan membangun prototipe sistem manajemen sampah berbasis *M2M* untuk memonitor dan mengefisiensi pendistribusian TPS di Bandung.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari tugas akhir ini adalah:

1. Sistem menggunakan 6 sensor HC-SR04 sebagai sensor pendeteksi ketinggian sampah (3 *Node*).
2. Sistem tidak mencakup penanganan distribusi sampah pada TPS diatas 100%.
3. Asumsi dari penulis adalah Pemerintah Bandung sudah menerapkan sistem TPS CGC (Clean Green Cost) yang sudah direncanakan ("Sampah Hari Ini, Habis Hari Ini")[4].
4. Sistem yang dibangun adalah prototipe dari sistem manajemen sampah pada box sampah TPS di Bandung yang berukuran 350 x 210 x 140 cm, serta truk sampah bercontainer sama dengan TPS.
5. TPS yang digunakan terletak di Pasar Karapitan, Pasir Luyu, dan Curug Ece
6. Platform komunikasi *M2M* yang digunakan adalah *Openmtc*.
7. Tugas Akhir ini tidak membahas mengenai keamanan dalam penempatan *device app*.
8. Menggunakan 1 Arduino untuk 3 *node device*.

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metodologi yang dilakukan untuk penyelesaian tugas akhir ini adalah:

1. Studi Literatur
Pada tahap ini dilakukan pencarian referensi yang dapat digunakan sebagai acuan dalam pembuatan Tugas Akhir ini. Referensi tersebut berasal dari buku, jurnal, paper, dan skripsi. Hal-hal yang dipelajari berupa konsep *M2M*, Mikrokontroler, sensor, LPWAN, dan *Openmtc*.
2. Perancangan Sistem
Dilakukan perancangan berdasarkan analisis studi literature yang telah dilakukan. Penentuan apa saja yang dibutuhkan untuk melakukan implementasi sistem, membuat sistem arsitektur, dan langkah-langkah implementasi.
3. Tahap Implementasi

Pada tahap ini akan dilakukan implementasi sistem berdasarkan rancangan sistem yang telah dibuat dari tahap sebelumnya

4. Pengujian dan Analisis

Pengujian dan analisis sistem yang dibuat berdasarkan tujuan dan rumusan masalah yang ada.

5. Kesimpulan

Membuat kesimpulan dari analisis yang telah dilakukan dan dapat memberi saran untuk TA lanjutan

6. Tahap Pembuatan Laporan

Tahap pen-dokumentasi-an dimana semua tahap telah dilakukan. Dokumentasi dilakukan berdasarkan kaidah penulisan dan ketentuan yang telah dilakukan

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun dengan penulisan sistematika sebagai berikut:

Bab 1 Pendahuluan

Bab ini menjelaskan keseluruhan isi Tugas Akhir yang berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penulisan, metode penyusunan laporan dan sistematika laporan tugas akhir.

Bab 2 Dasar Teori

Bab ini memuat referensi dan definisi dari topik yang diangkat pada Tugas Akhir ini, meliputi Sampah di Kota Bandung, *M2M*, *platform Openmtc* dan pokok bahasan lain yang berhubungan secara langsung dalam sistem kerja prototipe yang dibangun.

Bab 3 Perancangan dan Implementasi

Bab ini menggambarkan perancangan sistem secara umum meliputi *requirements* sistem, kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak. Bab ini juga berisikan analisis kebutuhan fungsional lainnya beserta perencanaan skenario pengujian sesuai dengan rumusan masalah yang ada.

Bab 4 Pengujian dan Analisis

Bab ini membahas tentang pengujian fungsionalitas hasil implementasi. Pengujian dilakukan dengan beberapa skenario untuk menguji dan menganalisis sistem sesuai dengan permasalahan yang sudah didefinisikan pada pendahuluan.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dari penulisan Tugas Akhir dan saran yang diperlukan untuk pengembangan lebih lanjut.