

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah merupakan bahan padat buangan dari kegiatan rumah tangga, pasar, perkantoran, industri, dll. Jumlah tumpukan sampah meningkat dari tahun ke tahun sejalan dengan meningkatnya kegiatan dan jumlah penduduk perkotaan. Dengan jumlah tumpukan yang besar dan tanpa penanganan yang baik, sampah kota akan menimbulkan berbagai masalah sosial dan lingkungan yang sangat berat. Masalah sosial yang di timbulkan adalah sampah yang menumpuk akan membentuk lingkungan yang kurang menyenangkan bagi masyarakat, memberikan dampak negatif ke pariwisata karena lingkungan yang kotor dan dampak secara tidak langsung adalah kurangnya produktivitas dalam bekerja dikarenakan lingkungan yang tidak sehat. Sedangkan dampak terhadap lingkungan adalah lingkungan sekitar tempat menumpuknya sampah tidak enak dipandang, pencemaran udara yang disebabkan gas-gas yang dihasilkan oleh sampah, dan pencemaran tanah di sekitar lingkungan sampah. Sampah dapat membawa dampak yang buruk pada kondisi kesehatan manusia karena mengandung zat yang berbahaya seperti metana. Gas metana sangat berbahaya bagi tubuh manusia. Bila sampah dibuang secara sembarangan atau ditumpuk tanpa ada pengelolaan yang baik, maka akan menimbulkan berbagai dampak kesehatan yang serius[1].

Di ibukota DKI Jakarta sampah setiap harinya terus meningkat. Menurut Kepala Dinas Kebersihan DKI Jakarta, Iswana Aji mengatakan, volume sampah meningkat 7% selama bulan Ramadhan tahun 2016 ini, dari awalnya 6.610 ton per hari menjadi 7.073 ton per hari[2]. Solusi dari pemerintah sendiri untuk mengatasi penumpukan sampah adalah membangun TPA dan TPS tetapi itu tetap tidak bisa mengatasi penumpukan sampah karena pengangkutan sampah dari TPS ke TPA selalu mengalami keterlambatan dan jumlah armada truk pengangkut sampah yang kurang disebabkan tingginya biaya dalam pengadaannya. Oleh karena itu, perlu dilaksanakan

monitoring TPS agar dapat di ketahui setiap saat volume dan kadar gas yang berbahaya bagi tubuh manusia dan juga pencarian rute terpendek agar menghemat biaya pengangkutan sampah. Diharapkan dengan demikian dapat mengurangi penumpukkan sampah di TPS.

Monitoring sampah dan pencarian rute terpendek dalam pengangkutan sampah sudah dilakukan pada beberapa penelitian sebelumnya, yaitu penelitian [3] yang memantau tingkat kepenuhan dan kadar gas tong sampah didalam gedung perkantoran. Selanjutnya penelitian [4] yang merancang rute alternatif pengangkutan sampah dengan algoritma savings dan membandingkan total biaya rute awal dengan total biaya rute dengan algoritma sarvings. Dan terakhir penelitian [5]. Hal ini mendasari penulis untuk membangun suatu sistem *monitoring* yang dapat dibawa kemana-mana (*portable*), yang memonitoring keadaan TPS dari dua aspek yaitu volume, kadar gas dan membantu mencari rute terpendek dalam pengangkutan sampah.

Berdasarkan hal yang telah diuraikan di atas, maka penelitian ini dibuat dengan judul **“Rancang bangun Sistem Monitoring dan pencarian rute terpendek tempat pembuangan sampah menggunakan algoritma Dijkstra berbasis *Internet of Things*”**. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat bermanfaat dalam memantau keadaan TPS di lingkungan kampus Universitas Andalas.



1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana merancang alat yang bisa memonitoring volume TPS.
2. Bagaimana merancang alat yang bisa memonitoring kadar gas berbahaya yang disebabkan gas metana.
3. Bagaimana cara memonitoring TPS terpusat dan dari jarak jauh.
4. Bagaimana menentukan rute terpendek untuk pengangkutan sampah dari TPS-TPS yang dimonitoring.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari Tugas Akhir ini adalah :

1. TPS yang dimonitoring sebanyak 3 buah TPS.
2. Tempat sampah yang dimonitoring adalah TPS di lingkungan unand.
3. TPS yang dimonitoring adalah TPS dengan tingi kurang dari 2 meter.
4. Gas yang dimonitoring adalah gas metana.
5. Dalam satu TPS hanya menggunakan satu sensor ultrasonic dan satu sensor gas MQ-4.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Merancang alat yang dapat memonitoring volume TPS
2. Merancang alat yang dapat memonitoring kadar gas metana TPS.
3. Mampu memonitoring TPS secara terpusat dan dari jarak jauh.
4. Mampu menemukan jalur terpendek untuk pengangkutan sampah TPS-TPS yang dimonitoring menggunakan algoritma djikstra.

1.5 Manfaat penelitian

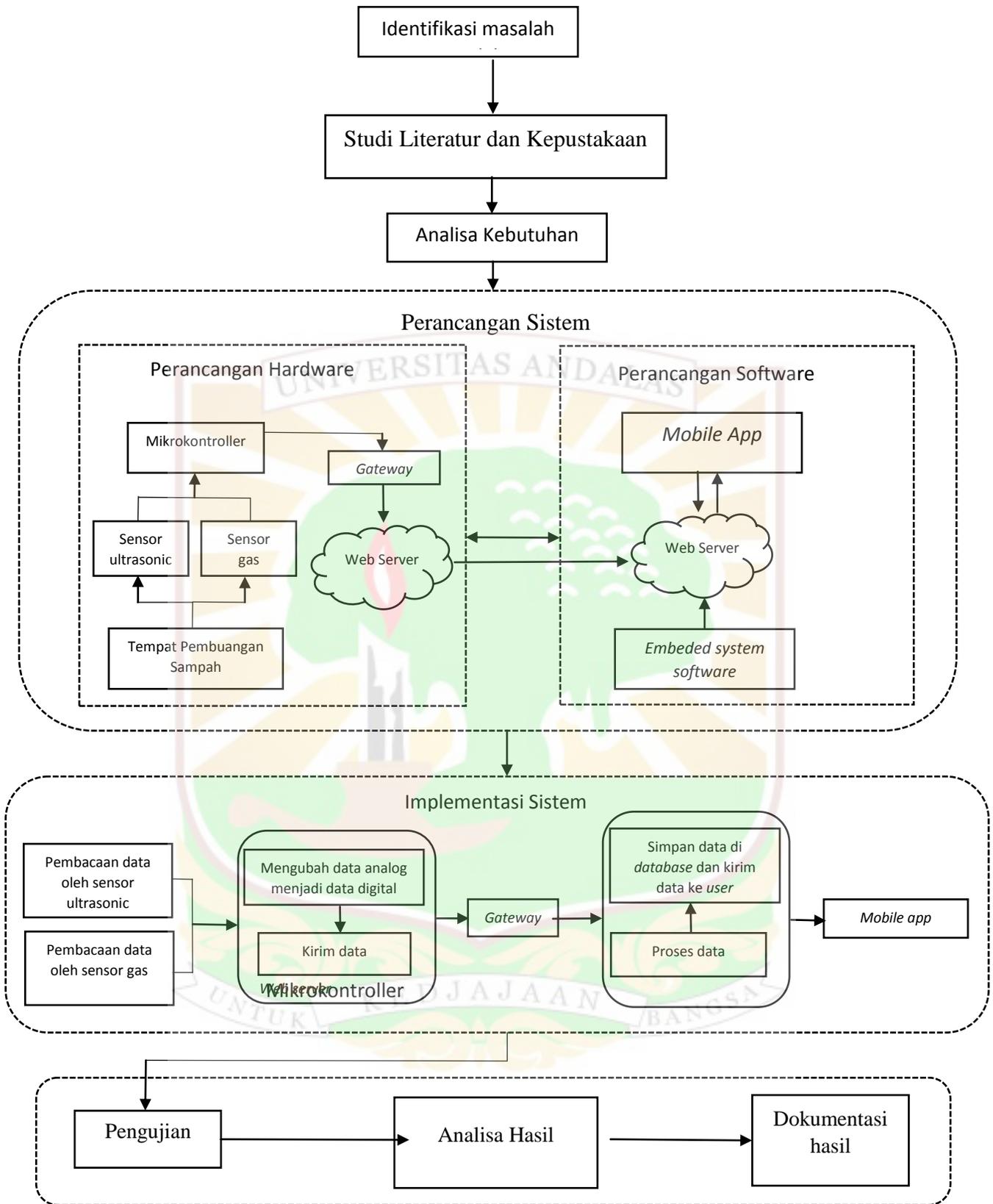
Adapun manfaat dari tugas akhir ini adalah :

1. Membantu petugas kebersihan untuk memonitoring tempat pembuangan sampah sementara secara terpusat dan dari jarak jauh.
2. Membantu petugas kebersihan untuk menemukan jalur terpendek untuk pengangkutan sampah dari TPS-TPS yang dimonitoring.

1.6 Jenis dan Metodologi penelitian

Penelitian Tugas Akhir ini merupakan jenis penelitian *experimental research* (penelitian percobaan). Dalam *experimental research*, subjek penelitian diberikan suatu *treatment*, kemudian dipelajari apa pengaruh *treatment* terhadap sistem dan subjek tersebut. Dalam hal ini, subjek penelitian merupakan keadaan Tempat pembuangan sampah dan *treatment* yang diberikan berupa Monitoring volume dan kadar gas Tempat pembuangan sampah.

Rancangan penelitian dibutuhkan sebagai dasar dalam melakukan penelitian demi mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Rancangan penelitian berisi tahapan yang akan dilakukan selama penelitian, dimulai dari identifikasi masalah hingga dokumentasi penelitian Tugas Akhir. Tahapan lebih rinci dalam penelitian Tugas Akhir ditunjukkan pada diagram rancangan penelitian (Gambar 1.1).



Gambar 1.1 Rancangan Penelitian

Terdapat delapan tahapan yang dilakukan dalam penelitian Tugas Akhir ini. Berikut adalah penjelasan dari gambar rancangan penelitian.

1. Identifikasi masalah

Pada tahapan ini, dilakukan identifikasi permasalahan yang diangkat menjadi penelitian tugas akhir. Proses identifikasi dilakukan melalui monitoring volume dan kadar gas dari tempat pembuangan sampah, khususnya parameter. Kemudian, melihat kemungkinan pengembangan data dapat ditampilkan pada sebuah GUI (Graphic User Interface) sehingga dapat dipantau oleh petugas kebersihan. Pengembangan lain yang dilakukan berupa sistem bisa menunjukkan jalur terpendek untuk rute pengangkutan sampah.

2. Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahap pencarian dan pemahaman teori dari referensi ilmiah. Teori yang didapat akan menjadi landasan dalam melakukan perancangan sistem. Pada penelitian ini, dibutuhkan teori mengenai kadar gas metana yang berbahaya bagi manusia, dampak volume tempat pembuangan sampah yang terlalu penuh, dampak kadar gas monoksida yang terlalu tinggi bagi kesehatan manusia, cara kerja *web server*, serta teori-teori dalam penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topik yang dibahas.

3. Analisis kebutuhan

Untuk memenuhi kebutuhan sistem ini, maka sistem yang dirancang memenuhi dua fungsionalitas sistem yaitu menampilkan data-data secara real time ke *user smartphone* dan sistem bisa menunjukkan jalur terpendek yang akan digunakan untuk mengangkut sampah.

4. Perancangan Sistem

Perancangan sistem terbagi menjadi dua bagian, yaitu perancangan hardware dan perancangan software.

a. Perancangan Hardware

Sistem membutuhkan sebuah ruangan lingkungan sistem (plant), berupa tempat pembuangan sampah berupa bak sampah. Untuk menerapkan sistem monitoring, dibutuhkan hardware yang terdiri dari sensor ultrasonic, sensor gas MQ-4, NodeMCU, perangkat *smartphone* dan *webservice*.

b. Perancangan Software

Perancangan software meliputi proses pembacaan data sensor, pengiriman data sensor ke *web server*, pengolahan data sensor di *web server*, pengiriman data ke *smartphone* dan pencarian jalur terpendek.

5. Implementasi Sistem

Tahapan implementasi Sistem menggambarkan proses implementasi perancangan penelitian yaitu, sistem monitoring tempat pembuangan sampah.

6. Pengujian Sistem

Serangkaian pengujian terhadap sistem dilakukan untuk menguji kinerja dari masing-masing komponen yang membangun sistem monitoring tempat pembuangan sampah ini. Pengujian juga dilakukan dalam beberapa keadaan, seperti mengubah posisi user untuk menguji dan mendapatkan beberapa jalur terpendek untuk pengangkutan sampah.

7. Analisis

Dari pengujian sistem, dilakukan analisis kinerja sistem dan data-data yang didapatkan selama pengujian.

8. Dokumentasi Tugas Akhir

Dokumentasi dilakukan sebagai pelaporan hasil penelitian Tugas Akhir.

1.7 Sistematika Penulisan

Secara garis besar, penulisan laporan penelitian ini disampaikan dalam beberapa bab, dengan urutan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menguraikan teori dasar yang mendukung penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metodologi penelitian dan proses perancangan alat yang dikembangkan pada penelitian ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi uraian mengenai implementasi dan pengujian alat yang menjadi objek penelitian dan disertai dengan analisis terhadap hasil implementasi dan pengujian tersebut.

