

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manusia adalah makhluk hidup yang menyukai semua hal yang bersih serta indah untuk dipandang salah satunya adalah lingkungan disekitarnya. Pada saat sekarang ini banyak manusia yang sadar serta peduli dengan kebersihan lingkungan tetapi banyak juga manusia yang melakukan hal sebaliknya. Mengelola tempat sampah yang berada di daerah tempat tinggal mereka sendiri merupakan salah satu bentuk kesadaran manusia terhadap kebersihan lingkungan.

Sampah tentunya menjadi sesuatu yang sangat mengganggu untuk semua manusia karena sampah bukan hanya dapat mencemari lingkungan saja tetapi juga dapat mengganggu kesehatan manusia. Tugas manusia dalam menjaga kesehatan dan lingkungannya sendiri bukan hanya sekedar membuang sampah pada tempatnya tetapi juga dalam mengelola tempat sampah yang telah terisi penuh. Petugas kebersihan yang bertugas biasanya akan mengumpulkan semua sampah pada setiap rumah yang dilaluinya atau bagi daerah yang tidak dapat dilalui oleh petugas biasanya membuang sendiri tempat sampah yang telah terisi penuh oleh sampah ke tempat pembuangan akhir sampah daerah masing-masing untuk dapat diambil oleh petugas kebersihan kota. Tugas penting inilah yang kadang dilupakan serta diabaikan oleh manusia dalam menjaga kebersihan lingkungan disekitarnya.

Pada penelitian sebelumnya telah dirancang sebuah sistem yang dapat memonitoring kapasitas tempat sampah melalui *smartphone* android, sistem ini menggunakan Arduino UNO sebagai pengolah data, sensor berat dan sensor jarak sebagai parameter tempat sampah penuh. Hasil dari sensor tersebut kemudian dikirimkan ke *web server* untuk diolah dan dikirimkan ke *smartphone* android petugas kebersihan sebagai pemberitahuan untuk segera menangani tempat sampah yang telah penuh [1]. Pada penelitian sebelumnya juga telah dirancang sebuah sistem yang hampir sama yaitu sistem yang dapat memonitoring kapasitas tempat sampah lalu hasilnya akan

ditampilkan pada LCD sistem ini menggunakan Arduino Mega 2560 Rev3 sebagai pengontrol, Sensor PING HC-SR04 sebagai pendeteksi kedatangan objek dan juga pendeteksi kapasitas tempat sampah dan LCD sebagai alat menampilkan kapasitas tempat sampah [2]. Pada penelitian sebelumnya juga dirancang tempat sampah dengan penutup tempat sampah otomatis serta dilengkapi indikator volume untuk monitor isi tempat sampah, sehingga pengguna tidak perlu menyentuh penutup saat membuka dan memeriksa apakah tempat sampah sudah penuh atau tidak [3]. Tetapi ketiga sistem ini hanya sampai menginformasikan hasil monitoring dari tempat sampah untuk membuang sampah tetap dilakukan secara manual ke tempat pembuangan.

Pada penelitian sebelumnya juga telah pernah dilakukan oleh mahasiswa Sistem Komputer Universitas Andalas yaitu berupa sistem yang dapat memonitoring keadaan sebuah bak sampah yaitu berupa volume dan kadar gas methana yang berada didalam bak sampah tersebut serta mencari jalur rute terpendek tempat pembuangan akhir untuk membuang bak sampah tersebut. Tetapi, sistem ini hanya sampai menginformasikan rute terpendek untuk membuang sampah dari bak sampah tersebut lalu petugas kebersihan yang akan membuangnya secara manual ke tempat pembuangan akhir [4]. Pada penelitian sebelumnya juga telah dirancang robot sampah yang diterapkan pada gedung perkantoran dimana sistem dirancang yaitu agar setiap karyawan yang berada didalam ruangan kantor bisa membuang sampah hanya dengan menekan tombol yang berada di meja karyawan tersebut dengan begitu mobil robot sampah akan datang ke ruangan dimana karyawan tersebut berada [5].

Karena permasalahan pengelolaan sampah diatas, penulis membuat sebuah robot pengangkut sampah pintar yaitu tempat sampah yang sudah terisi penuh atau telah mengandung kadar gas metana dapat berpindah secara otomatis dari rumah warga menuju tempat pembuangan akhir sampah suatu pemukiman. Tempat sampah yang sudah dalam keadaan kosong juga akan kembali secara otomatis dari tempat pembuangan akhir menuju rumah warga kembali. Gas metana adalah gas dengan emisi gas rumah kaca 23 kali lebih ganas dari karbondioksida yang berarti gas metana

merupakan kontributor yang sangat buruk bagi pemanasan global yang sedang berlangsung. Sistem ini dirancang bukan hanya untuk mempermudah manusia dalam mengelola tempat sampah di rumahnya tetapi juga untuk mempermudah petugas kebersihan dalam mengumpulkan sampah dari setiap rumah. Sistem pengelolaan tempat sampah ini diaplikasikan pada perumahan warga di daerah perkotaan yang rentan akan permasalahan pengelolaan tempat sampah. Dari latar belakang ini, solusi yang dapat diberikan yaitu mengaplikasikan perkembangan teknologi yang ada pada tempat sampah dengan judul tugas akhir **“Rancang Bangun Robot Pengangkut Sampah Pintar Menggunakan Mikrokontroler”**.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengaplikasikan sensor ultrasonik dan sensor gas metana MQ-4 pada tempat sampah untuk mendapatkan informasi tempat sampah dalam keadaan terisi atau kosong serta informasi tentang kadar gas metana yang terdapat pada tempat sampah tersebut.
2. Bagaimana mengaplikasikan Arduino UNO untuk memproses hasil monitoring yang telah dilakukan oleh sensor ultrasonik dan sensor gas metana MQ-4 pada tempat sampah.
3. Bagaimana mengaplikasikan sensor photodiode untuk mendeteksi garis hitam pada denah jalur serta bagaimana mengaplikasikan Arduino UNO untuk memproses data yang telah diinputkan oleh sensor photodiode.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Robot pengumpul berupa *prototype*
2. Tempat sampah yang digunakan adalah tempat sampah dengan ukurann 17x16x22 cm sebanyak 2 buah untuk dua jenis sampah yaitu sampahkering dan sampah basah.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengaplikasikan sensor ultrasonik dan sensor gas metana MQ-4 pada tempat sampah untuk mendapatkan informasi tempat sampah dalam keadaan terisi atau kosong serta informasi tentang kadar gas metana yang terdapat pada tempat sampah tersebut.
2. Untuk mengaplikasikan Arduino UNO untuk memproses hasil monitoring yang telah dilakukan oleh sensor ultrasonik dan sensor gas metana MQ-4 pada tempat sampah.
3. Untuk mengaplikasikan sensor photodiode untuk mendeteksi garis hitam pada denah jalur serta untuk mengaplikasikan Arduino UNO untuk memproses data yang telah diinputkan oleh sensor photodiode.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memudahkan manusia dalam mengelola tempat sampah yang telah terisi penuh oleh sampah.
2. Meningkatkan kebersihan pada lingkungan.

1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian Tugas Akhir ini merupakan jenis *experimental research* (penelitian percobaan). Penelitian eksperimental merupakan penelitian yang memanipulasi atau mengontrol situasi alamiah dengan cara membuat kondisi buatan (*artificial condition*). Pembuatan kondisi ini dilakukan oleh peneliti. Dengan demikian, penelitian eksperimental adalah penelitian yang dilakukan dengan mengadakan manipulasi terhadap objek penelitian, serta adanya kontrol yang disengaja terhadap objek penelitian tersebut.

Penelitian eksperimental menggunakan sesuatu percobaan yang dirancang secara khusus guna membangkitkan data yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan



penelitian. Penelitian eksperimental dilakukan secara sistematis, logis, dan teliti dalam melakukan kontrol terhadap kondisi. Pada penelitian ini dilakukan penghubungan komponen alat-alat yang berbeda karakteristiknya. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari sesuatu dengan memvariasikan beberapa kondisi dan mengamati efek yang terjadi. Penelitian ini diiringi dengan studi literature yaitu dengan membaca dan mempelajari literature tentang perancangan Sistem pengumpulan sampah pintar menggunakan mikrokontroler. Rancangan penelitian berisi tahapan yang akan dilakukan selama penelitian, dimulai dari identifikasi masalah hingga dokumentasi penelitian Tugas Akhir. Pada Gambar 1.1 dapat dilihat tahapan lebih rinci dalam penelitian Tugas Akhir ini ditunjukkan pada diagram rancangan penelitian.

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 tahap ini, dilakukan identifikasi permasalahan yang diangkat pada penelitian tugas akhir. Masalah yang diangkat karena kurangnya kesadaran masyarakat dalam mengelola tempat sampah yang telah penuh serta telah mengandung kadar gas metana yang berbahaya bagi manusia.

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 pengertian kadar gas metana, sumber gas metana serta kadar gas metana yang berbahaya bagi manusia, 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 fungsionalitas sistem yaitu tempat sampah yang telah terisi penuh atau telah mengandung kadar gas metana dapat berjalan secara otomatis menuju tempat pembuangan akhir daerah.

4. Perancangan Sistem

Perancangan sistem terbagi menjadi dua bagian, yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

a. Perancangan Perangkat Keras

Sistem membutuhkan sebuah ruangan lingkungan sistem (plant), berupa tempat sampah otomatis serta tempat pembuangan akhir sampah berupa bak sampah. Perangkat keras yang digunakan pada tempat sampah otomatis terdiri dari sensor ultrasonik, sensor gas MQ-4, sensor photodiode, arduino UNO, motor DC, Driver Motor, Catu Daya, Roda dan *Push Button*.

b. Perancangan Perangkat Lunak

Pada tahapan ini, penulis menggunakan Arduino IDE untuk memprogram Arduino UNO.

5. Implementasi Sistem

Tahapan implementasi sistem menggambarkan proses implementasi perancangan penelitian yaitu, sistem pengangkut sampah otomatis.

6. Pengujian Sistem

Serangkaian pengujian terhadap sistem dilakukan untuk menguji kinerja dari masing-masing komponen yang membangun sistem monitoring tempat sampah serta sistem pengangkut sampah. Pengujian juga dilakukan dalam beberapa keadaan, yaitu pertama keadaan tempat sampah kering dan basah yang telah penuh tetapi belum mengandung kadar gas metana, kedua yaitu keadaan tempat sampah basah yang belum terisi penuh tetapi sudah mengandung kadar gas metana.

7. Analisa Hasil

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

Sistematika dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Bab I Pendahuluan

Bagian Pendahuluan ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

2. Bab II Landasan Teori

Bagian ini membahas tentang teori-teori yang menunjang penelitian, yang didapatkan dari sumber-sumber yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

3. Bab III Perancangan Sistem

Bagian ini berisi langkah-langkah yang ditempuh dalam pembuatan sistem dan penjelasan mengenai langkah-langkah tersebut.

4. Bab IV Hasil dan Analisa

Bagian ini membahas dan menganalisa sistem yang telah dibuat, pengujian, dan pengukuran tingkat keakuratan data yang diperoleh dari alat yang telah dibuat.

5. Bab V Penutup

Bagian ini mengemukakan kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan, serta saran-saran yang dapat membantu untuk penelitian selanjutnya.

