

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sampah merupakan hasil dari sisa material yang telah di konsumsi oleh masyarakat. Masalah sampah merupakan persoalan serius yang terus berkembang seiring dengan meningkatnya aktivitas manusia dan pertumbuhan populasi. Salah satu tantangan utama adalah kurangnya pemilahan awal sampah baik di lingkungan rumah tangga, industri kecil, maupun tempat pengepul barang bekas. Khususnya bagi pengepul yang bergantung pada hasil penjualan kembali barang bekas seperti logam, plastik, dan kertas. Padahal, proses pemilahan yang baik sangat menentukan nilai ekonomis dan efektivitas daur ulang di tempat pengepul.

Dalam praktiknya, pengepul barang bekas sering menghadapi tantangan dalam memilah antara sampah logam dan non-logam. Logam seperti aluminium, besi, dan tembaga memiliki nilai jual tinggi, namun keberadaannya sering tercampur dengan sampah lainnya, sehingga membutuhkan waktu dan tenaga lebih untuk disortir. Selain itu, kurangnya sistem pemantauan kapasitas sampah sering menyebabkan penumpukan, tumpahnya limbah.

sejumlah penelitian dan pengembangan sistem pemilah sampah otomatis telah dilakukan untuk mengatasi masalah ini. Misalnya, penelitian oleh *Setiawan et al. (2020)*, telah menunjukkan bahwa penggunaan sensor dan mikrokontroler dapat membantu dalam sistem pemilahan sampah otomatis, sementara *Ra'uf et al. (2022)* merancang alat pemilah sampah berbasis sensor untuk mendeteksi perbedaan jenis material, dan dalam penelitian *Satria, D. (2023)* membuktikan bahwa penerapan Internet of Things (IoT) dalam sistem monitoring sampah dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan melalui pemantauan waktu nyata terhadap volume isi tempat sampah.

Perkembangan teknologi, khususnya di bidang otomasi dan Internet of Things (IoT), telah memberikan dampak signifikan dalam upaya peningkatan efisiensi sistem pemilah sampah. Banyak penelitian yang menunjukkan bahwa pemanfaatan mikrokontroler, sensor pintar, dan konektivitas digital dapat menggantikan proses pemilahan sampah dan monitoring muatan tempat sampah manual yang selama ini dianggap kurang efektif dan tidak efisien.

Melalui pemanfaatan teknologi seperti sensor proximity induktif dan infrared, sensor berat, dan sensor ultrasonik, proses pemilahan dapat dilakukan secara otomatis berdasarkan jenis dan volume sampah. Ditambah lagi, dengan dukungan aplikasi berbasis web atau smartphone, pengguna dapat memantau status tempat sampah secara jarak jauh serta menerima peringatan saat tempat sampah penuh.

Oleh karena itu, diperlukan suatu rancang bangun sistem tempat pemilah sampah otomatis yang tidak hanya mampu memilah antara logam dan non-logam, tetapi juga dapat mengukur kapasitas sampah secara akurat, serta memberikan informasi langsung kepada pengguna melalui koneksi internet. Sistem ini diharapkan dapat diterapkan di lingkungan masyarakat maupun tempat pengepul barang bekas, guna mendukung pengelolaan sampah yang lebih modern, efisien, dan berkelanjutan.

Alat ini menggunakan tiga jenis sensor untuk memilah sampah, yaitu Sensor proximity infrared, sensor proximity induktif, sensor ultrasonik dan sensor berat. Selain memilah sampah. Alat ini juga dilengkapi aplikasi berbasis website untuk memonitoring Tingkat kepenuhan sampah tersebut, dan juga untuk memberikan notifikasi atau pemberitahuan kepada user melalui aplikasi yang bisa diakses melalui ponsel genggam.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, identifikasi masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dibutuhkannya tempat pemilah sampah logam dan non logam yang bisa memilah jenis sampah secara otomatis sekaligus mengukur berat dan kepenuhan isi tempat sampah sesuai jenisnya.
2. Kurangnya efisiensi petugas dalam memantau kapasitas isi tempat sampah.

## **1.3 Batasan Masalah**

Bedasarkan identifikasi masalah diatas, agar penelitian ini tidak terlalu mencakup luas, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Alat ini dirancang untuk bisa memilah sampah sesuai jenis jenisnya yang berukuran maksimal dengan lebar 8cm.
2. Alat ini dibuat hanya berfokus pada pemilahan jenis sampah Logam dan

Non-Logam (Dideteksi satu per satu sesuai jenis).

3. Jarak deteksi sensor logam hanya sejauh 80MM.

#### **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah, maka rumusan masalah yang akan dikemukakan dalam penelitian ini adalah “Bagaimana Tempat Pemilahan Sampah Otomatis ini dapat mendeteksi dua jenis sampah dan memonitoring kapasitas dari tempat sampah tersebut secara real time?”.

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengembangkan sistem pemilahan sampah otomatis yang mampu memisahkan jenis sampah logam dan non-logam secara mandiri menggunakan mini belt conveyor dan beberapa jenis sensor serta aktuator.
2. Menerapkan sensor proximity induktif dan infrared untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan jenis sampah, di mana sensor induktif mendeteksi logam dan infrared mendeteksi non-logam, kemudian diarahkan ke tempat sampah yang sesuai oleh motor servo.
3. Mengintegrasikan sensor ultrasonik pada dua fungsi, yaitu sebagai pendeteksi awal keberadaan sampah pada conveyor untuk mengaktifkan relay dan motor DC, serta sebagai pengukur ketinggian sampah pada tempat sampah non-logam yang kemudian mengaktifkan Buzzer.
4. Menerapkan sensor loadcell untuk membaca berat isi tempat sampah logam dan mengaktifkan buzzer apabila berat melebihi batas maksimal.
5. Mengembangkan sistem pemantauan berbasis IoT dengan mengirimkan data pembacaan sensor secara real-time ke Firebase dan menampilkannya melalui aplikasi Kodular.

#### **1.6 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mewujudkan tempat sampah pintar yang mampu memilah dan memantau isi sesuai jenisnya.
2. Meningkatkan efisiensi pemantauan kapasitas sampah secara real-time.