

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Masalah

Salah satu permasalahan yang sering dihadapi pengelola perkotaan di seluruh dunia termasuk Indonesia adalah pengelolaan sampah. Untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat di masa kini dan masa akan datang perlu kiranya didukung kondisi dan lingkungan masyarakat yang sehat. Lingkungan yang sehat adalah seberapa baiknya pengelolaan sampah yang ada. Sampah telah menjadi isu besar tidak hanya di Indonesia tetapi juga di dunia. Bahkan Indonesia menjadi penyumbang sampah nomor dua di dunia (Sherly Puspita, 2018). Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi, kebutuhan hidup penduduk juga meningkat. Pertumbuhan ekonomi ditunjukkan dengan peningkatan kegiatan produksi dan konsumsi. Peningkatan kegiatan produksi dan konsumsi akan berdampak pada peningkatan jumlah, jenis, dan keberagaman karakteristik timbunan sampah (Hendra, 2016).

Sampah merupakan sumber pencemaran lingkungan, juga merupakan sumber penyakit, namun apabila dikelola dengan teknik tertentu, maka sampah dapat memberikan keuntungan bagi manusia (Anggraini dkk, 2018). Dalam Undang - Undang No 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, disebutkan bahwa sampah adalah sisa kegiatan sehari hari manusia atau proses alam yang berbentuk padat atau semi padat berupa zat organik atau anorganik bersifat dapat terurai atau tidak dapat terurai yang dianggap sudah tidak berguna lagi dan dibuang ke lingkungan.

Menurut Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), Capaian Kinerja Pengelolaan Sampah adalah capaian pengurangan dan penanganan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga. Pada tabel 1.1. terdapat hasil dari penginputan data yang dilakukan di 156 Kabupaten dan Kota se-Indonesia pada tahun 2022.

Tabel 1.1. Data Capaian Pengelolaan Sampah di 156 Kabupaten dan Kota se-Indonesia pada Tahun 2022

| No | Capaian Pengelolaan Sampah | Jumlah Berat (Ton/Tahun) | Persentase (%) |
|----|----------------------------|--------------------------|----------------|
| 1  | Timbulan Sampah            | 18.893.843,32            | -              |
| 2  | Pengurangan Sampah         | 5.002.327,83             | 26,48%         |
| 3  | Penanganan Sampah          | 9.658.341,21             | 51,12%         |
| 4  | Sampah Terkelola           | 14.660.669,04            | 77,59%         |
| 5  | Sampah Tidak Terkelola     | 4.233.174,28             | 22,41%         |

Sumber : Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional, 2022

Sampah dapat dikategorikan dalam beberapa jenis berdasarkan sifatnya, diantaranya yaitu sampah organik, sampah anorganik, dan sampah B3 (Bahan Berbahaya Beracun). Sampah anorganik dan sampah B3 merupakan sampah yang tidak dapat diuraikan dalam waktu dekat, contohnya seperti botol plastik, kaleng, aluminium, tas plastik, dll. Oleh karena itu, sampah yang sulit diuraikan harus dikelola dengan baik agar tidak terjadi penumpukan sampah atau pencemaran lingkungan.

Penanganan sampah yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dan mengganggu estetika. Penumpukan sampah atau pembuangan sampah sembarangan ke kawasan terbuka akan mengakibatkan pencemaran tanah yang juga berdampak ke saluran air tanah (Hendra, 2016). Sampah perlu ditangani dengan serius karena memiliki dampak negatif dalam kehidupan makhluk hidup seperti menyebabkan kerusakan ekologis, menyebarkan penyakit, menyebabkan terjadinya banjir, dan terganggunya estetika suatu daerah (Henoki, 2007). Dengan membuang sampah tidak sesuai dengan kategorinya maka akan menimbulkan penumpukan sampah pada tempat pembuangan sampah akhir (TPA). Salah satu kasus terjadi peristiwa longsor sampah yang memakan korban jiwa di TPA Galuga, Cibungbulang, Bogor pada Maret 2010. Empat remaja tewas tertimbun longsor sampah. Melansir dari laman Detik News, kejadian itu terjadi pada sore hari sekitar pukul 16.00 WIB usai hujan deras. Saat itu, para pemuda yang tinggal di TPA Galuga sedang mencari sampah dan tumpukan sampah yang menggunung tiba-tiba longsor. Dari kejadian itu, 8 orang luka-luka dan 5 orang dalam kondisi kritis. Tumpukan sampah di TPA itu terdiri dari sampah organik,

anorganik, dan B3. Jika tumpukan sampah ini dibiarkan begitu saja, tragedi Leuwigajah bisa saja terulang (Mita, 2021).

Masalah yang telah dipaparkan dapat dicegah dengan cara membedakan tempat sampah antara sampah organik dan sampah anorganik. Meskipun tempat sampah telah dibedakan sesuai dengan jenisnya, masyarakat masih tidak membuang sampah sesuai dengan jenisnya. Hal ini dapat dilihat saat pengangkutan sampah yang masih bercampur antar sampah organik dan sampah anorganik. Salah satu penyebabnya adalah kurangnya kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan sampah (Memen Akbar dkk., 2021). Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan maka diperlukan sebuah inovasi, dengan sebuah alat pendeteksi sampah dan sistem *monitoring* tingkat ketinggian serta berat sampah.

Penelitian pertama yang terkait dengan alat pendeteksi sampah organik dan anorganik ini yaitu penelitian yang dilakukan oleh Oktami & Hambali pada tahun 2022 dari Universitas Negeri Padang dengan judul “Perancangan Alat Pemilah Sampah Otomatis”. Sistem kendali yang digunakan pada penelitian ini yaitu mikrokontroler AVR seri Atmega 328. Alat ini bertujuan untuk memilah tiga jenis sampah yaitu sampah logam, sampah basah, dan sampah kering sehingga dapat mempermudah dalam pengolahannya. Secara keseluruhan, alat ini dapat bekerja sebagaimana yang diharapkan dan sampah dapat dikelompokkan sesuai dengan jenis nya sehingga lebih mudah ketika membuang sampah dan tidak salah dalam pengelompokan jenis sampah (Puadi & Hambali, 2022).

Selain itu juga terdapat penelitian yang dilakukan oleh Aritonang dkk., pada tahun 2017 dari Politeknik Negeri Balikpapan dengan judul “Rancang Bangun Alat Pemilah Sampah Cerdas Otomatis”. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler Arduino uno R3 sebagai pengendali utama yang memproses input, output, komunikasi dan menjalankan sistem keseluruhan sebagai sistem control dari alat ini. Selain itu juga menggunakan sensor kapasitif *proximity* dan induktif *proximity* sebagai mendeteksi sampah logam. Serta menggunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi adanya manusia mendekat ke tempat sampah dengan jarak 10 cm dari tempat sampah dan tutup tempat sampah terbuka. Hasil dari pengujian, alat pemilah cerdas berhasil dan dapat bekerja sesuai dengan fungsinya, alat pendeteksi ini hanya

dapat berkerja jika sensor *proximity* kapasitif berjarak dari objek sampah 0-15mm dan sensor *proximity* induktif 0-8mm (Aritonang dkk., 2017).

Selanjutnya terdapat penelitian dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Angga Fernanda Agustya dan Akhmad Fahrudi pada tahun 2020 dari Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya dengan judul “Rancang Bangun Alat Otomatis Pemilah Sampah Logam, Organik dan Anorganik Menggunakan Sensor *Proximity* Induksi dan Sensor *Proximity* Kapasitif”. Pada penelitian ini merancang alat otomatis pemilah sampah logam, organik dan anorganik menggunakan sensor *proximity* induksi dan sensor *proximity* kapasitif yang digunakan untuk membedakan antara sampah logam, organik, dan anorganik. Setelah objek dideteksi sensor maka motor servo akan aktif pada sudut 90° dan akan memilah objek tersebut. Semua sistem tersebut di atur oleh mikrokontroller ATmega 32. Dari pengujian yang dilakukan, alat dapat memilah sampah, hasil dari sampah sejenis yaitu sampah organik rata-rata presentase keberhasilannya 79,125%, sampah logam rata-rata presentase keberhasilannya 80%, sampah anorganik rata-rata presentase keberhasilannya 100%, rata-rata presentase keberhasilan sampah campuran yaitu 84,59% (Agustya & Fahrudi, 2020).

Berdasarkan dari penelitian-penelitian yang telah diuraikan, dikembangkan sistem dengan modifikasi atau penambahan fitur yang bermanfaat seperti *monitoring* tingkat ketinggian dan berat sampah serta memberi informasi tempat sampah “full” secara otomatis melalui notifikasi aplikasi. Untuk itu diajukan skripsi dengan judul “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Sampah Organik dan Anorganik Berbasis *Internet of Things* (IoT)”.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka terdapat beberapa masalah yang dapat diidentifikasi, sebagai berikut:

1. Proses pemilahan sampah organik dan sampah anorganik yang masih dilakukan secara manual.
2. Belum dibuatnya sistem *monitoring* otomatis tingkat ketinggian dan berat sampah menggunakan aplikasi pada Android.

3. Masih banyak sampah yang dikelola tidak sesuai dengan jenisnya atau tidak dikelola dengan tepat.
4. Masyarakat belum menggunakan alat pendeteksi sampah organik dan anorganik.

### **1.3 Pembatasan Masalah**

Agar tercapainya tujuan penelitian maka permasalahan menjadi lebih efektif, jelas, dan terpusat maka penelitian ini perlu dibatasi. Pembatasan masalah dalam pembuatan “Alat pendeteksi sampah organik dan anorganik berbasis *Internet of Things* (IoT)” adalah sebagai berikut:

1. Alat pendeteksi sampah organik dan anorganik menggunakan mikrokontroler ESP32.
2. Proses pendeteksian sampah dibagi menjadi dua yaitu sampah organik dan sampah anorganik.
3. Proses sistem *monitoring* tingkat ketinggian dan berat sampah menggunakan aplikasi pada Android.

### **1.4 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dari penelitian ini :  
Bagaimana Merancang Bangun dan Menguji Sistem Alat Pendeteksi Sampah Organik dan Anorganik Berbasis *Internet of Things* (IoT)?.

### **1.5 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dirumuskan maka tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah merancang bangun dan menguji Alat Pendeteksi Sampah Organik dan Anorganik Berbasis *Internet of Things* (IoT).



## 1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut “Alat Pendeteksi Sampah Organik dan Anorganik Berbasis *Internet of Things* (IoT)” adalah sebagai berikut:

1. Memudahkan masyarakat lingkungan RT. 010/ RW. 009 Kelurahan Gedong, dalam mendeteksi dan membuang sampah khususnya pada sampah organik dan sampah anorganik.
2. Memudahkan petugas kebersihan RT. 010/ RW. 009 Kelurahan Gedong dalam memantau tingkat ketinggian dan berat sampah pada masing-masing tempat sampah dengan menggunakan aplikasi pada Android.
3. Membantu dalam hal mengurangi dampak pencemaran lingkungan karena sampah dapat diolah sesuai dengan jenisnya.

