

# **BAB 1**

## **ANALISIS KEBUTUHAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Saat ini masalah mengenai sampah semakin besar seiring dengan bertambahnya populasi. Total sampah masuk pada tahun 2021 di Provinsi Jawa Barat sebesar 11.189,3 kg per hari dan nilai rata-rata tiap tahun selama 5 tahun terakhir sebesar 40.251,93 ton [1]. Pemilahan sampah secara manual yang saat ini dilakukan di tiap TPA cenderung memakan banyak waktu dan tidak efisien sehingga menimbulkan tumpukan sampah yang tidak terolah. Hal ini terjadi karena semua jenis sampah sudah bercampur menjadi satu tanpa adanya pemisahan antara sampah organik dan anorganik. Saat ini pemilahan sampah lebih banyak dilakukan oleh pemulung yang nantinya akan dijual ke pabrik pengolahan atau bank sampah dalam kondisi bersih dan sudah terpilah [2]. Proses ini tentu menghabiskan waktu yang lama dan memerlukan banyak tenaga.

Pemilahan sampah antara sampah organik dan anorganik dari rumah tangga merupakan salah satu solusi untuk mengurangi masalah tersebut. Pemilahan sampah ini merupakan salah satu upaya dalam penanganan sampah yang mana akan memudahkan dalam melakukan pengolahan sampah yang efisien [3]. Menurut UU No. 18 Tahun 2008 Bab 4 Pasal 12 Ayat 1 setiap orang dalam pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga wajib mengurangi dan menangani sampah dengan cara yang berwawasan lingkungan. Tapi pada kenyataannya, masih sedikit yang melakukan pemilahan sampah pada rumah tangga, yang jika dilakukan pemilahan secara tepat dapat mengurangi penumpukan sampah pada TPA [4]. Jika pemilahan sampah berjalan dengan baik, maka sampah organik dapat langsung diolah menjadi pupuk kompos dan sampah anorganik dapat didaur ulang atau diproses di pabrik pengolahan sampah anorganik.

Peran hukum diperlukan dalam mengatasi masalah pengelolaan sampah terutama pada proses pemilahan sampah yang tidak dilakukan dengan tegas. Saat ini sistem pengelolaan sampah di Indonesia belum efisien karena belum spesifiknya peraturan yang mengatur mengenai hal tersebut [5]. Jika terdapat peraturan yang mengatur hal tersebut seharusnya pengelolaan sampah akan lebih terarah dan berkurangnya penumpukan sampah di TPA. Dalam hal ini, diperlukannya suatu alat yang digunakan oleh petugas dalam proses mengumpulkan sampah-sampah pada rumah tangga sehingga dapat memudahkan pengolahan sampah lebih

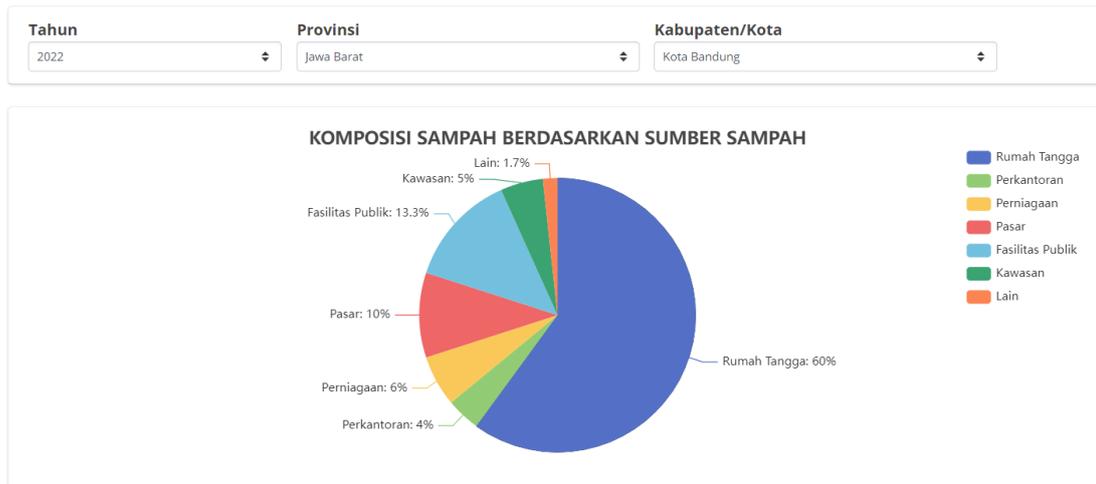
lanjut. Alat ini akan mendeteksi komposisi sampah organik atau anorganik pada kantong-kantong sampah sehingga dapat mempercepat pekerjaan petugas sampah di TPA dalam pengolahan sampah organik dan anorganik yang sudah terpisah. Selain itu petugas pengangkut sampah hanya akan mengangkut kantong sampah yang sudah terpisah antara sampah organik dan anorganik. Dengan adanya alat ini, petugas sampah tidak perlu melakukan pengecekan dengan membuka kantong sampah satu persatu dan menilai apakah sampah sudah terpisah yang mana akan memakan waktu lebih lama. Alat ini diharapkan dapat mempercepat dan mempermudah petugas yang mengambil sampah dan petugas pengolah sampah di TPA dalam pengolahan sampah yang sudah terpisah.

Pada penelitian ini, peneliti ingin mengembangkan sistem pendeteksi sampah yang mudah dibawa dan digunakan oleh petugas sampah ketika mengambil sampah di tiap rumah. Penelitian-penelitian sebelumnya membahas mengenai tempat sampah pintar, yang mana pendeteksian jenis sampah dilakukan sekaligus dengan pemilahan jenis sampah [6]. Perbedaan bentuk dari alat juga membedakan antara penelitian sebelumnya dengan penelitian yang akan peneliti lakukan. Pada penelitian ini, alat akan mendeteksi jenis sampah dan menghitung persentase komposisi pada kantong sampah yang mana alat mudah digenggam dan digunakan dengan cara mengarahkan alat ke kantong sampah untuk dideteksi. Sedangkan pada penelitian sebelumnya, alat berupa tempat sampah yang berskala rumah tangga atau komersil yang akan mendeteksi jenis sampah ketika dimasukkan ke dalam tempat sampah dan secara otomatis memilah sampah tersebut [7]. Alat ini akan digunakan oleh petugas sampah dalam menentukan apakah kantong sampah yang dideteksi layak untuk diangkut jika memenuhi kriteria yang ditentukan, yang mana pada penelitian sebelumnya tempat sampah pintar digunakan untuk masyarakat secara umum.

## **1.2 Informasi Pendukung**

### **1.2.1 Statistik Pencampuran Sampah**

Pencampuran sampah organik dan anorganik di dalam wadah sampah merupakan salah satu masalah mendasar yang harus diatasi dalam upaya menciptakan sistem pengelolaan sampah yang lebih efisien dan berkelanjutan. Pencampuran sampah, baik yang terjadi secara tidak sengaja maupun disengaja, telah menjadi pemandangan umum di banyak rumah tangga, terutama di lingkungan perkotaan yang padat penduduk. Sisa makanan, serpihan plastik, kertas, logam, dan bahan-bahan lainnya seringkali berakhir dalam wadah sampah yang sama. Hal ini menciptakan tantangan nyata dalam proses pemilahan dan pengelolaan sampah.



**Gambar 1.1 Komposisi sumber sampah di Kota Bandung**

Menurut data yang bersumber dari SIPSN (Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional) untuk kota Bandung sendiri, seperti yang terlihat pada Gambar 1.1, sumber sampah didominasi oleh sampah yang bersumber dari rumah tangga sebesar 60%. Pencampuran sampah organik dan anorganik di dalam wadah yang sama mayoritas bersumber dari rumah tangga.

### 1.2.2 Dampak Pencampuran Sampah

Pencampuran sampah organik dan anorganik adalah masalah serius dalam pengelolaan sampah yang memiliki dampak yang signifikan pada lingkungan, ekonomi, dan kesehatan masyarakat. Dampak dari pencampuran sampah ini membutuhkan perhatian serius dan solusi yang efektif.

Sampah organik menghasilkan cairan *leachate* yang berbahaya. Cairan ini bisa mengurangi kualitas tanah dan air di sekitar sampah. Selain itu, tumpukan sampah organik jangka panjang juga menghasilkan gas metana, apabila disimpan dalam kondisi tertutup, kekurangan sinar matahari dan oksigen, dapat meledak. Pada tabel 1.1 merupakan beberapa kasus yang pernah terjadi.

**Tabel 1.1 Kasus sampah yang terjadi di Indonesia**

No	Kasus	Deskripsi
1	Kasus Ledakan TPA Leuwigajah di Bandung Tahun 2005	Tumpukan sampah di TPA longsor dan menimbun puluhan rumah yang berjarak kurang lebih 1 kilometer dari TPA, tepatnya Kampung Cilimus dan Kampung Gunung Aki. Karena kejadian itu, 157 warga tertimbun longsor

No	Kasus	Deskripsi
		sampah. Longsoran ribuan ton kubik sampah itu juga merusak 8,5 hektar lahan milik warga
2	Longsoran Sampah di TPA Galuga Bogor	Peristiwa longsoran sampah yang memakan korban jiwa juga pernah terjadi di TPA Galuga, Cibungbulang, Bogor. Tepatnya pada pertengahan Maret 2010, empat remaja tewas tertimbun longsoran sampah.
3	Longsoran Gunung Sampah di TPA Cipeucang Tangerang Selatan	Peristiwa ini terjadi pada Mei 2020 lalu, tepatnya pada dini hari. Akibat dari longsoran ini, Kali Cisadane, yang terletak di sebelah TPA tertutup alirannya dan tercemar.

### 1.3 Constraint

No	Aspek	Penjelasan terkait aspek
1	Ekonomi	Alat deteksi material telah diimplementasikan di berbagai bidang. Alat ini pun menggunakan gabungan dari berbagai sensor dan proses analisis data. Biasanya digunakan sensor yang mahal dan metode yang kompleks. Selain itu, penggunaan sensor untuk melakukan deteksi material sangat beragam sesuai dengan objek deteksi serta skalanya. Pada pembuatan alat deteksi sampah ini, akan digunakan gabungan sensor yang lebih sederhana dan murah, yakni dengan harga di bawah Rp. 2.000.000.
2	<i>Manufacturability</i>	Alat deteksi sampah ini merupakan gabungan dari beberapa sensor dan proses analisis data. Peningkatan kompleksitas gabungan sensor serta pemilihan sensor itu sendiri dapat meningkatkan performa alat. Namun, ketersediaan alat sangat terbatas. Untuk itu, pada alat deteksi sampah ini akan digunakan komponen-komponen dan metode yang lebih sederhana.

No	Aspek	Penjelasan terkait aspek
3	Keberlanjutan	Alat deteksi sampah ini dikembangkan untuk menyelesaikan masalah sampah rumah tangga. Sebagai akibatnya, fokus deteksi terbatas pada beberapa objek sampah rumah tangga yang relevan seperti sisa makanan, buah – sayuran, dan sampah dedaunan untuk sampah organik dan plastik, kaca, dan kaleng untuk sampah anorganik. Hal ini dilakukan untuk mempermudah proses pengelompokan data yang kompleks, sehingga mempermudah analisis lebih lanjut. Untuk itu, diperlukan pengembangan alat lebih lanjut sebelum dapat mengatasi masalah secara efektif pada skala yang sebenarnya.
4	Lingkungan	Permasalahan penumpukan sampah merupakan akibat dari akumulasi berbagai sumber yang berbeda. Alat deteksi sampah dapat digunakan di berbagai sumber dengan penyesuaian sensor dan metode yang digunakan. Dalam kasus ini, alat deteksi sampah akan difokuskan pada pendeteksian sampah rumah tangga.
5	Pengguna	Alat deteksi sampah dibuat untuk mendeteksi sampah rumah tangga dan digunakan oleh petugas kebersihan untuk membantu proses pemilahan sampah. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan lebih lanjut untuk menghadapi tantangan integrasi yang lebih luas.

#### 1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan terhadap kebutuhan *user*, terdapat beberapa persyaratan penting yang perlu dipenuhi dalam pembuatan alat. Berikut adalah kebutuhan-kebutuhan yang harus dipenuhi:

1. Alat dapat mengukur persentase komposisi organik dan anorganik pada sampah rumah tangga.
2. Alat dapat dengan mudah dibawa kemana-mana.
3. Alat dapat menyampaikan hasil klasifikasi kepada pengguna dengan efektif.

## 1.5 Tujuan

Pengembangan alat deteksi sampah organik dan anorganik bertujuan untuk mengoptimalkan upaya petugas kebersihan dalam proses pemilahan sampah pada saat pengambilan sampah dan pengolahan di TPA. Alat deteksi ini bersifat *mobile* dan memiliki kinerja yang responsif, dengan waktu respons kurang lebih 3 detik yang berguna untuk memudahkan petugas sampah dalam menggunakan alat ketika pengambilan sampah di tiap rumah. Kemampuan alat untuk menyajikan hasil dengan efektif juga sangat penting untuk mengurangi beban kerja petugas kebersihan dalam melakukan pengolahan sampah yang sudah terpilah di TPA.