

BAB 1

ANALISIS KEBUTUHAN

Kurangnya pengelolaan sampah disebabkan oleh pemilahan sampah yang kurang baik. Seperti kita tahu, mayoritas masyarakat yang ada membuang sampahnya secara cuma-cuma tanpa ada pemilahan atau separasi terlebih dahulu. Pengelolaan sampah yang kurang baik juga akan merusak dan menyebabkan kondisi lingkungan yang tidak sehat [1]. Masalah sampah sendiri menjadi fokus utama, khususnya di Indonesia ditambah lagi dengan kurangnya kesadaran serta pengetahuan masyarakat akan sampah sehingga permasalahan sampah harus diselesaikan dari akar permasalahannya terlebih dahulu, yaitu masyarakat. Masyarakat sering sekali membuang sampah dengan cara menyatukan sampah satu dengan yang lainnya. Padahal masalah lingkungan dapat muncul dari pengelolaan sampah yang menyatukan semua jenis sampah di tempat yang sama [1]. Menyatukan sampah bukan hanya akan mempersulit petugas dalam melakukan pemilahan sampah, tetapi juga menyebabkan penumpukan sampah yang dapat menimbulkan penyakit dan bau tidak sedap, sehingga perlu adanya sebuah solusi dalam melakukan separasi terhadap jenis sampah.

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan zaman yang begitu cepat mempengaruhi hampir seluruh negara yang ada di dunia. Mulai dari teknologi, pola hidup, bahkan pola pikir pun dapat dipengaruhi oleh perkembangan zaman. Kita sebagai manusia pasti memiliki pola hidupnya masing-masing, kebutuhan yang biasa kita gunakan mulai dari makanan, minuman, hingga pakaian tidak terlepas dari pola hidup yang kita terapkan. Banyaknya perbedaan pola hidup tentunya akan menentukan pula perbedaan sampah-sampah yang ada di setiap rumah atau tempat tinggal.

Menurut UU No. 18 Tahun 2008 Bagian 1 Pasal 1, sampah didefinisikan sebagai sisa dari kegiatan manusia sehari-hari atau proses alam yang berwujud padat. Sumber lain menjelaskan bahwa sampah adalah hal-hal yang memiliki nilai rendah atau tidak berguna, serta merupakan hasil pembuangan, penolakan, pengabaian, atau bahan yang tidak terpakai. Bahan-bahan yang tidak terpakai tersebut tidak dijual, didaur ulang, diproses ulang, diperbaiki, atau dimurnikan oleh proses terpisah yang menghasilkan bahan tersebut [1].

Jumlah penduduk yang semakin hari semakin banyak juga mempengaruhi penambahan sampah yang ada di suatu negara. Oleh karena itu penting sekali pengelolaan sampah yang baik guna mencegah terjadinya penumpukan sampah yang dapat menyebabkan berbagai permasalahan baru, mulai dari bau tidak sedap hingga penyakit yang ditimbulkan dari penumpukan sampah yang ada. Pengelolaan sampah akan gagal saat sampah jumlahnya terlalu banyak, berada di tempat yang salah, tidak cukup dekat dengan tempat menjual sampah, atau tidak didaur ulang dengan cukup [2].

Pada penelitian ini penulis melakukan riset Data dari laman Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup tahun 2021 di Kota Bandung berdasarkan sumbernya, sampah rumah tangga memiliki persentase 60% (955,53 ton) dibandingkan dengan sumber sampah lainnya [3]. Sampah yang dapat di daur ulang hanya diangka 48.936,23 ton/tahun. Ini menunjukkan bahwasanya kita perlu untuk melakukan pemilahan mulai dari sekala terkecil, yaitu rumah tangga. Dengan terpilahnya sampah rumah tangga kita juga dapat membantu pemerintah khususnya Kota Bandung untuk meningkatkan *recycling rate* yang hanya di angka 8,71% [4].

Untuk mencegah gagalnya pengelolaan sampah, diperlukan sebuah solusi untuk mengatasi permasalahan sampah yang ada di masyarakat khususnya dari skala rumah tangga. Metode yang sudah dilakukan oleh pemerintah yaitu memberikan penyuluhan melalui pemilahan secara mandiri ataupun melalui program-program seperti Kang Pisman, jadwal pengangkutan sampah, dll. Kelemahan metode ini dibutuhkan kesadaran dari seseorang untuk melakukan pemilahan sehingga akan sangat sulit untuk mengubah kepribadian seseorang untuk melakukan pemilahan sampah.

Mengacu pada penelitian dengan topik serupa, terdapat beberapa metode yang telah diteliti untuk menyelesaikan permasalahan pengelolaan sampah. Beberapa metode tersebut merupakan hasil pengembangan dari tempah sampah otomatis [5]. Terdapat beberapa macam solusi yang telah diajukan dalam melakukan sampah melalui *smart trash can* atau tempat sampah pintar yang telah disajikan melalui tabel di bawah ini.

Tabel 1.1 Sistem Smart Trash Yang Sudah Ada

Judul	Alat utama	Hasil
<i>Design of Monitoring and Separating Dustbin System using Internet of Things</i> [6]	Tempat sampah yang menggunakan proximity sensor (<i>capacitive and inductive</i>)	Sampah terpilah secara otomatis menuju partisi tujuan.

Judul	Alat utama	Hasil
Rancang Bangun Robot Pemilah Sampah Organik Dan Non Organik [7]	tempat sampah menggunakan metode klasifikasi SVM (<i>Support Vector Machine</i>) menggunakan camera usb, ekstraksi warna, dan	Objek dapat dikenali kurang dari 1 detik dengan metode pencahayaan dan orientasi objek yang berbeda-beda. Persentase akurasi berkisar 60-93% untuk 4 objek yakni jeruk busuk, kulit pisang, sendok besi, dan botol plastik. Pada penelitian ini sampah hanya dibagi menjadi 2 partisi organik dan anorganik dan masih menggunakan internet sebagai alat komunikasinya.
<i>Design and Development of the Trash Splitter with Three Different Sensors</i> [8]	Tempat sampah menggunakan metal sensor, infrared, ldr	Hasil dari penelitian ini memisahkan 4 kategori yaitu Metal, paper, plastik, dan organik. Hasil dari pendeteksian dari 150 kali percobaan untuk metal memiliki akurasi berhasil 98% (3 kali gagal), organic memiliki akurasi 26.67%, kertas memiliki akurasi 32%, dan plastik memiliki akurasi 58%

Dari beberapa hasil penelitian diatas, diperlukan pengkajian ulang terkait dengan metode atau tata cara pendeteksian serta pembatasan masalah untuk skala

tertentu, berdasarkan data-data terkait sampah yang sebelumnya sudah dipaparkan. Maka diperlukan adanya pemilahan sampah yang baik dan efisien untuk dapat diproduksi dan diaplikasikan ke rumah tangga dengan memerhatikan nilai ekonomis sebagai salah satu tindakan penanggulangan sampah di skala rumah tangga, adapun data terkait dengan komposisi sampah yang ada di Kelurahan Babakan Sari dan Kelurahan Babakan Surabaya Kota Bandung berdasarkan tingkat ekonominya.

Tabel 1.2 Komposisi sampah berdasarkan kelas ekonomi kelurahan Babakan Sari dan Babakan Surabaya Kota Bandung

No.	Komposisi	High	Middle	Low	Rata-rata
1	Sampah B3	1.76%	4.02%	0.76%	9,583%
2	Sampah yang mudah terurai				
	a. Organik	62.70%	57,00%	57.22%	57.36%
3	Sampah yang dapat digunakan kembali				
	a. Kardus	3,040%	3,720%	3,320%	3,360%
	b. Botol Plastik	3,360%	2,660%	3,640%	3,220%
	c. Kaleng	1,610%	0,810%	1,220%	1,220%
4	Sampah yang dapat didaur ulang				
	a. Kain	1.25%	1.78%	1.35%	1.46%
	b. Plastik Kemasan	4.51%	5.49%	6.24%	5.41%
	c. Kertas	2.49%	3.47%	5.68%	3.88%
	d. Kaca	2.19%	0.92%	0.92%	1.34%
	e. Cup Plastik	1.56%	2.37%	2.78%	2.24%
	f. Kantong Plastik	0.72%	2.56%	2.15%	1.84%
5	Sampah lainnya				
	a. Residu	13.82%	13.43%	17.52%	14.93%
	b. Kayu	0.45%	0.68%	0.59%	0.58%

Berdasarkan dari hasil penelitian diatas, dilakukan pembatasan terkait dengan hasil klasifikasi yang akan digunakan. Adapun secara garis besar sampah akan dibedakan menjadi 4, yaitu organik [9], anorganik [9], plastik dan tidak keduanya. Adapun pemisahan plastik dari anorganik karena sukar untuk diurai yang dapat bertahan lama di

lingkungan [10]. Selain terkait dengan hal tersebut, plastik juga memiliki jumlah yang banyak seperti terlihat pada data diatas dan memiliki nilai ekonomi yang baik, harganya berkisar 700-2000 rupiah per kilonya.

1.2 Informasi Pendukung

Sampah merupakan permasalahan lingkungan yang menjadi perhatian global dan manusia setiap harinya menghasilkan sampah, baik melalui industri maupun sampah rumah tangga. Dikutip dari laman SIPSN milik Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, jumlah timbulan sampah di Indonesia mencapai 30,755,687.12-ton (diakses tanggal 8 Januari 2023 jam 05.49) yang terdiri dari 241 kabupaten/kota se-Indonesia pada tahun 2021. Angka tersebut terdiri atas sampah rumah tangga sebesar 40,8% sebagai penyumbang sampah terbesar di Indonesia, kemudian sampah perniagaan 18,09%, sampah pasar 17,34%, sampah perkantoran 8,13%, sampah fasilitas publik 6,42%, sampah kawasan 5,77%, dan lain-lain sebesar 3.45%. Catatan merah tersebut ditambah lagi dengan sampah yang tidak terkelola sebesar 10,968,180.77-ton atau sebesar 35,66% dari total keseluruhan timbulan sampah yang ada.

1.3 Constraint

Dari permasalahan pengolahan sampah yang sudah dibahas pada Bagian Permasalahan, terdapat beberapa aspek yang berkaitan dengan permasalahan tersebut, yaitu sebagai berikut:

1.3.1 Aspek Ekonomi

Berdasarkan aspek ekonomi, memilah sampah merupakan sebuah pekerjaan yang dapat menghasilkan uang karena pekerja pembersih sampah dapat memilah sampah untuk dijual kepada pengepul. Hal inilah yang sebenarnya dapat dimanfaatkan melalui pemilahan sampah yang baik, yaitu proses dari pemilahan sampah langsung bisa dibersihkan dan dijual kepada pihak pengepul sehingga dari proses pemilahannya pun dapat dimanfaatkan dalam aspek ekonomi.

1.3.2 Aspek Manufakturabilitas (*manufacturability*)

Dalam aspek manufakturabilitas, pemilihan sensor penulis lebih mudah ditemukan di pasaran karena sensor yang ada sering digunakan dalam berbagai kegiatan industri. Desain produk lebih sederhana sehingga lebih praktis dan lebih ringkas sehingga

mudah disimpan di rumah-rumah warga. Keahlian tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pembuatan alat ini harus memiliki kemampuan dalam soldering, wiring, hardware coding, hardware design, dan product design.

1.3.3 Aspek Keberlanjutan (*sustainability*)

Mengingat jumlah capaian daur ulang sampah di Kota Bandung yang hanya di angka 48.936,23 ton/tahun dengan *recycling rate* hanya di angka 8,71%. Ditambah lagi dengan program pemerintah yaitu Gerakan Pilah Sampah dari rumah yang menjadi fokus pemerintah dalam menanggulangi timbunan sampah yang tak terpilah dimulai dari skala terkecil yaitu rumah tangga. Fakta tersebut menunjukkan adanya lahan yang terbuka lebar dalam pengembangan alat yang dapat digunakan untuk memilah sampah khususnya bagi rumah tangga dan bisa dikembangkan lebih jauh lagi pada penggunaan masa yang lebih besar.

1.3.4 Aspek Lingkungan

Berdasarkan aspek lingkungan, pengurangan sampah yang ada karena tidak perlunya penumpukan sampah terjadi dapat membantu pemerintah serta lingkungan untuk tidak memperluas lahan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) yang dimiliki oleh pemerintah atau kota, sehingga lahan yang biasanya dibuat TPA dapat beralih fungsi menjadi taman kota atau dapat dibiarkan saja. Hal ini tentunya mencegah pembukaan lahan baru dimana biasanya di sekitar area TPA lingkungannya tercemar karena terjadinya penumpukan sampah.

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, bahwa sistem dapat melakukan pemilahan jenis sampah yang dilakukan oleh pengguna serta dapat memberikan informasi hasil klasifikasi jenis sampah beserta kapasitas pada masing-masing partisi sampah yaitu organik, anorganik, plastik dan campuran.

Penyusunan kebutuhan berikut:

- a. *Mission statement*
- b. Interpretasi kebutuhan berdasarkan hasil wawancara dengan *user*
- c. Pengelompokan kebutuhan
- d. Penyusunan prioritas kebutuhan

Penulis lampirkan pada Lampiran CD-1.

1.5 Tujuan

Penelitian *Capstone Design* ini bertujuan untuk membantu dalam melakukan pengelolaan sampah sehingga tidak terjadinya penumpukan sampah yang ada serta diharapkan dapat meningkatkan *recycling rate* atau angka daur ulang sampah di Indonesia, khususnya di Kota Bandung sesuai dengan penjelasan pada bagian latar belakang dengan cara merancang dan membuat sebuah alat pemilah sampah otomatis dengan nama *smart trash can* yang dapat melakukan pemilahan sampah plastik (botol plastik dan tas belanja plastik), anorganik (kertas, kardus, botol kaleng, tisu), organik (buah dan sayur), dan campuran berdasarkan partisi sampah yang telah ditentukan. Alat ini juga dapat memberikan informasi kepada pengguna mengenai kapasitas pada masing-masing partisi sampah.