

BAB 1

ANALISIS KEBUTUHAN

Sampah botol plastik menjadi salah satu masalah penting dalam kehidupan, banyak masalah yang dapat timbul akibat kita lalai dalam pengolahannya. Realita tersebut sering terjadi bahkan disekitar kita, kesadaran masyarakat kita yang kurang peduli terhadap pengolahan sampahnya cenderung menimbulkan berbagai masalah seperti kebersihan, kesehatan, keindahan (estetika) dan lain sebagainya. Masalah sosial ini timbul bukan hanya di masyarakat umum, namun di kawasan pendidikan seperti Telkom University. Misalnya, masih bisa ditemukan beberapa sampel sampah botol plastik tergeletak begitu saja di beberapa kawasan tertentu di area kampus, bukti ini didasari dari hasil temuan saat peneliti melakukan observasi lapangan terkait kesadaran masyarakat akan pengelolaan sampah botol plastik di kawasan Telkom University yang telah dilakukan sebelumnya. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kesadaran pengelolaan sampah botol plastik masyarakat, khususnya di area Telkom University cenderung mengabaikan dan kurang memperhatikan soal pengelolaan sampah botol bekas tersebut.

1.1 Latar Belakang Masalah

Sampah botol plastik merupakan salah satu bahan padat buangan dari kegiatan manusia yang sudah tidak terpakai. Gaya masyarakat yang semakin modern dan serba instan menunjang semakin tingginya penggunaan botol plastik dalam memenuhi gaya hidup tersebut, khususnya dalam hal minuman kemasan. Terlihat cukup sepele namun, banyak berbagai masalah timbul akibat kita mengabaikan sampah botol plastik ini. Masalah tersebut dikarenakan proses penguraiannya yang memakan waktu yang lama. Mengutip dari laman situs WWF (*World Wide Fund for Nature*) sampah botol plastik memiliki waktu untuk bisa benar-benar terurai sempurna selama 450 [1]. Sehingga, jika dibiarkan begitu saja dapat menjadi ancaman serius bagi lingkungan, karena akan menumpuk dan sulit terurai dan ditambah setiap hari akan ada suplai sampah baru yang menambah banyaknya jumlah sampah botol plastik. Kondisi ini diperburuk dengan kebiasaan masyarakat yang masih malas untuk membuang sampah pada tempatnya, memilah sampahnya dengan benar serta sikap acuh terhadap pencemaran lingkungan yang terjadi disekitarnya, khususnya di kawasan Telkom University.

Pada dasarnya, pola pikir dan perilaku sangat berpengaruh terhadap pengelolaan sampah botol plastik yang ada, sehingga menghasilkan sebuah keputusan dan melakukan sebuah tindakan. Dimana, beberapa orang masih cenderung acuh terhadap pengelolaan sampah botol plastiknya seperti tidak membuang sampah pada tempatnya. Tidak membuang sampah pada tempatnya memiliki beberapa maksud seperti membuang sampah sembarangan, membiarkan sampahnya tergeletak begitu saja dan tidak membuangnya dan tidak membedakan ketika akan membuang sampah ke tempat sampah sesuai peruntukkan yaitu tempat sampah organik dan anorganik. Beberapa hal tadi didasari pada temuan peneliti ketika sedang melakukan **observasi lapangan di kawasan Telkom University selama 1 minggu (dimulai pada tanggal 28 September 2022 hingga 5 Oktober 2022)** untuk mengetahui secara langsung pola perilaku masyarakat terhadap pengelolaan sampahnya dengan fokus observasi Area Telkom University.

Di Kawasan Telkom University sendiri telah **memiliki tempat pengelolaan sampah atau tempat pemilah sampah** agar masyarakat tahu bahwa sampah memiliki sistem pengelolaan dan pemrosesan tahap akhir yang berbeda tergantung pada jenis sampahnya. Pada beberapa sudut kampus, banyak ditemukan tong sampah dengan label dan warna yang berbeda, walaupun sudah disediakan tempat membuang sampah yang cukup spesifik dengan tujuan edukasi tersebut telah diterapkan, nampaknya masih ada saja yang tidak memperdulikannya dan cenderung memilih membuang sampah, khususnya sampah botol plastik tidak pada tempatnya. Nampaknya, tempat sampah seperti ini kurang menarik perhatian masyarakat akan pentingnya pengelolaan sampah, khususnya sampah botol plastik, sehingga pembaruan dan inovasi untuk menciptakan alat pengelolaan sampah botol plastik diperlukan dengan tujuan agar masyarakat khususnya di kawasan Telkom University akan lebih sadar dan proaktif dalam mengelola sampah botol plastiknya.

Kemajuan teknologi saat ini mendukung untuk melakukan inovasi dan pembaruan terhadap tata cara pengelolaan dan pemecahan atas masalah sampah botol plastik, agar masyarakat lebih tertarik dalam mengelola sampahnya,

1.2 Informasi Pendukung

Sistem pengelolaan sampah botol plastik telah banyak ditemukan disekitar kita baik baik menggunakan sistem konvensional seperti model tempat sampah dengan label sampah organik dan anorganik, serta ada yang menggunakan pembaruan teknologi untuk memilah sampah secara otomatis seperti *Development of Reverse Vending Machine (RVM) Framework for Implementation to a Standard Recycle Bin* sebagai salah satu solusi modern terkait

penanganan sampah botol plastik [2]. Pada sekitar kawasan Telkom University, menerapkan sistem konvensional dalam pengelolaan sampahnya, yaitu tempat sampah dengan label sampah organik dan sampah anorganik. Sistem ini cukup mudah dan murah mengingat produksinya yang tidak memakan banyak biaya serta biaya pembuatan dan pemeliharaan tempat sampah yang murah memungkinkan menerapkan sistem konvensional ini. Namun, beberapa kekurangan seperti penumpukan sampah botol plastik ditempat sampah dan penanganan yang lambat dari petugas kebersihan, menimbulkan kecenderungan beberapa warga masyarakat sekitar di kawasan Telkom University membuang sampahnya di sembarang tempat, menimbulkan proses sortir dan pengumpulan sampah menjadi susah dan lambat, khususnya dalam sortir sampah daur ulang seperti sampah botol plastik dan sampah non daur ulang. Pembaruan teknologi mendorong kita untuk melakukan perubahan, inovasi serta berkreasi dalam memperbaiki sistem pengelolaan terhadap permasalahan sampah, khususnya sampah botol plastik di Telkom University. Pengelompokan sampah berdasarkan jenisnya, pada dasarnya penting dilakukan, mengutip laman dari Halodoc.com, Memisahkan Sampah Bisa Membuat Hidup Lebih Sehat Selain memudahkan pembuangan dan pengolahan kembali, memisahkan pembuangan sampah organik dan non-organik dapat menghindari terjadinya penumpukan sampah. Pasalnya, sampah yang menumpuk bisa menjadi sarang kuman dan bakteri yang merupakan penyebab utama penyakit [3]. Selain pentingnya mengetahui pentingnya pengelolaan sampah khususnya sampah botol plastik, kita perlu mengetahui bahwa ternyata **sampah botol plastik memiliki nilai jual atau ekonomi** dengan cara **dijual lagi kepada pengepul atau bank sampah**. Dari sini kita sama-sama mengetahui bahwa sampah bila dikelola dengan baik, akan membawa dampak positif bagi kita dan begitu juga sebaliknya.

Mengutip dari salah satu bank sampah yang beroperasi di Jl. Terusan Bojongsoang No.174, Baleendah, Kec. Baleendah, Kabupaten Bandung, Jawa Barat 40375, **Bank Sampah Bersinar**, melalui laman websitenya menjabarkan tentang jenis sampah botol plastik dan nilai jualnya, dimana suatu sampah botol plastik hanya dipengaruhi oleh massa dan warna. Untuk penjualannya yaitu **per satu kilogram botol plastik bening (bening kebiruan)** dihargai dengan **Rp. 4.000,00** dan **satu kilogram botol plastik bening (bening)** dihargai dengan **Rp 4.300,00** sedangkan untuk **botol plastik berwarna** dijual dengan harga **Rp. 1.500,00 per kilogram nya** [4]. Selain daripada informasi yang telah diberikan oleh **Bank Sampah Bersinar** terkait nilai jual sampah botol plastik, peneliti juga melakukan survei lapangan terkait nilai dari sampah botol plastik sendiri, dimana sampah botol plastik memang banyak ditemukan dan menjadi sumber penghidupan bagi beberapa orang seperti pemulung.

Gagasan ini sejalan dengan wawancara singkat peneliti dengan salah satu pemulung yang ada di kawasan perumahan WDP tepat di depan Telkom University. Menurut pemulung tersebut sampah botol plastik merupakan sumber ladang emas karena banyak ditemukan dan mudah untuk dijual (ke pengepul). Merujuk pada pernyataan pemulung tersebut, peneliti melakukan observasi lapangan di kawasan Telkom University, dan menemukan masih banyak sampah botol plastik yang dibuang sembarangan, ketika dikumpulkan dan dihitung, peneliti mendapatkan **80-90 botol** dalam **waktu 1 jam**. Berikut **ditampilkan daerah dan beberapa sampel sampah botol plastik** yang ditemukan selama observasi berlangsung.

Tabel 1.1 Hasil pengambilan sampel sampah plastik.

Hari Ke-	Jumlah Botol Plastik	Jumlah Kaleng
1	78	2
2	90	5
3	65	-
4	69	1
5	87	4
6	77	3
7	58	3



Gambar 1.1 Area pengambilan sampel sampah botol (1)



Gambar 1.2 Area pengambilan sampel sampah botol (2)



Gambar 1.3 Area pengambilan sampel sampah botol (3)



Gambar 1.4 Total sampel sampah botol plastik terkumpul

Merujuk pada nilai ekonomis sampah botol plastik yang telah peneliti kumpulkan selama melakukan survei lapangan terkait sampah botol plastik, didapati bahwa, sampah botol plastik memiliki kriteria dan harga tersendiri terlepas dari patokan yang secara umum telah diketahui yang berkisar antara **Rp.1500 hingga Rp.4000** untuk **hitungan per/kg** dengan klasifikasi yang telah ditentukan. Berikut peneliti mendapatkan informasi terkait biaya secara resmi untuk setiap sampah botol plastik yang dikonversikan menjadi nilai rupiah yang data tersebut diberikan oleh **Bank Sampah Bersinar**, dengan data nilai konversi sampah plastik sebagai berikut.

Tabel 1.2 Data harga sampah plastik bank sampah bersinar pada tahun 2022

sumber : <https://www.banksampahbersinar.com/>

Jenis Sampah Plastik	UOM	Kode	Deskripsi	Harga Sampah Plastik / Kg
Tutup Botol	Kg	P7-Tutup Botol	Tutup botol air minum berwarna selain hitam	Rp 3.500,-
PET Botol Bening Bersih besar	Kg	P12 BM	Botol Plastik PET kemasan air mineral (Bening Kebiruan) bebas dari tutup botol	Rp 4300,-
PET Botol Bening Bersih kecil & sedang	Kg	P12 Bening	Botol Plastik PET kemasan air mineral (Bening) bebas dari tutup botol	Rp 4200,-
PET Botol Warna Bersih (transparan warna & warna berbagai ukuran)	Kg	P14	Botol Plastik PET kemasan minuman warna biru dan hijau yang bebas dari tutup botol berbagai ukuran	Rp 4100,-

Demografi user atau pengguna merupakan salah satu fokus peneliti dalam melihat tingkat mobilitas dan kepadatan kegiatan warga masyarakat di kawasan Telkom University. Tingkat konsumsi atau penggunaan sampah botol plastik **terus meningkat** sejalan dengan meningkatnya gaya hidup [7]. Seringnya penggunaan sampah botol plastik menunjukkan besarnya potensi user sampah botol plastik. Data demografi user yang yang peneliti amati dapat ditampilkan sebagai berikut.

Tabel 1.3 Demografi pengguna

No	Tipe Pengamatan	Keterangan
1	Umur	15 - 50 Tahun
2	Gender	Pria & Wanita
3	Kelas Sosial	Menengah Kebawah
4	Pekerjaan	Pelajar/Mahasiswa, Dosen Pengajar, Pegawai Telkom University, dll
5	Gaya Hidup	Modern
6	Tujuan ke Telkom University	Menjalani masa kuliah, bekerja sebagai pegawai/dosen, bermain di kawasan Telkom University, dll

1.3 *Constraint*

1.3.1 Aspek Ekonomi

Atas penjabaran masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, dalam upaya mewujudkan alat pengolah sampah botol plastik di kawasan Telkom University, tentunya perlu mempertimbangkan dari segi ekonomi atau dalam hal ini adalah biaya pembuatan alat. Didapati bahwa alat pengolah sampah botol plastik yang telah dibuat sebelumnya, **cenderung memiliki biaya yang terlampau tinggi**. Mengutip dari laman website *Alibaba.com*, Sebuah alat pengolah sampah botol plastik dapat dihargai **sekitar US\$4.800,00 - US\$10.000,00**, jika nilai tersebut di rupiahkan menjadi **74 Juta - 156 Juta Rupiah** [8]. Dengan mempertimbangkan harga alat tersebut, peneliti berniat membuat alat dengan biaya produksi yang jauh lebih rendah dan terjangkau, berkisar antara **5 Juta - 15 Juta Rupiah**. Dimana estimasi biaya tersebut adalah kisaran harga total keseluruhan komponen dan bahan baku

yang digunakan untuk membangun sistem atau alat pengelolaan sampah botol plastik di Telkom University.

1.3.2 Aspek Manufaktur

Dalam proses pembuatan alat, peneliti selaku teknisi mempersiapkan kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam membangun sistem yang dimaksud. Dimana, peneliti melakukan persiapan dengan **mengidentifikasi ketersediaan komponen dan kemampuan komponen**, memastikan bahwa komponen dan bahan yang diperlukan ada dan **mudah dijangkau** di sekitar. Mempertimbangkan **build quality** atau Kualitas alat **kokoh dan kuat**. Sistem juga dirancang memiliki **fleksibilitas** yang baik, dalam artian kemudahannya dalam bongkar pasang, sehingga memudahkan dalam melakukan **maintenance** atau **perawatan berkala** serta menyediakan **Tool Box** untuk memudahkan perbaikan maupun perawatan terkait masalah alat yang dihadapi. Diharapkan dengan berbagai hal yang sudah disediakan tersebut, dapat **memudahkan penggunaan, perawatan dan perbaikan** bilamana terjadi masalah atau bug pada alat.

1.3.3 Aspek Keberlanjutan

Sebagaimana alokasi dalam penerapannya, mesin ini digunakan sebagai sarana pengelolaan sampah botol plastik yang **inovatif dan modern**, serta dinilai akan efektif karena penempatannya di beberapa titik atau kawasan Telkom University yang ramai. Diharapkan dengan diterapkannya alat ini di kawasan Telkom University, dapat mengurangi jumlah sampah botol plastik yang dibuang sembarangan, mewujudkan masyarakat lingkup kampus yang sadar kebersihan dan pengelolaan sampahnya serta mewujudkan kampus Telkom University yang **indah dan Bersih**.

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

1.4.1 Mission Statement

Tabel 1.4 *Mission Statement*

No	Hal	Rincian
1	Deskripsi Produk	Reverse Vending Machine (RVM) mesin yang memungkinkan seseorang memasukkan sampah botol plastik dan mendapatkan reward per satuan botol

		plastik yang dimasukkan ke dalam sistem.
2	Keunggulan Produk	Pengelolaan sampah botol plastik & benefit reward.
3	Tujuan Utama Produk	Menyelesaikan permasalahan sampah botol plastik di kawasan Telkom University.
4	Pasar Primer	Mahasiswa, Pegawai dan Dosen Telkom University.
5	Pasar Sekunder	Warga Masyarakat sekitar Telkom University.
6	Asumsi	Produk diminati masyarakat sebagai media pengelolaan sampah botol plastik yang modern dan interaktif.
7	Stakeholder	Mahasiswa dan warga masyarakat Telkom University (User). Dosen Pembimbing (Costumer). Logistik dan Marketing (Vendor).

1.4.2 Interpretasi Kebutuhan user

Berdasarkan observasi lapangan dan survei yang telah dilakukan oleh peneliti, didapati bahwa ditemukanya sampel sampah botol plastik serta beberapa interpretasi data hasil wawancara dengan beberapa calon user (mahasiswa dan dosen) terkait sistem yang dibutuhkan dalam menangani masalah tersebut dengan sajian data kebutuhan sebagai berikut.

Tabel 1.5 Kebutuhan user

No	Hal	Rincian
1	<i>Direct Need</i>	Alat mampu mensensing dan menampung berbagai jenis sampah botol plastik PET (Polyethylene Terephthalate).

2	<i>Latent Need</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memberikan reward • Alat Kuat dan kokoh • Mudah di instalasi
3	<i>Constant Need</i>	Kemampuan deteksi sistem yang akurat dan konsisten.
4	<i>Variable Need</i>	Penyesuaian reward sistem terhadap sampah botol plastik yang diinputkan.

1.4.3 Pengelompokan Kebutuhan

Dari interpretasi data kebutuhan user sebelumnya, maka dapat dikelompokan beberapa kebutuhan sebagai berikut.

Tabel 1.6 Pengelompokan kebutuhan

No	Kebutuhan Sistem
1	Sistem ini dapat mengetahui jenis botol plastik (dari ukuran dan warna botol plastik).
2	Sistem dapat memberikan <i>reward</i> atau benefit dari setiap sampah botol plastik yang dimasukkan ke dalam mesin.
3	Sistem memiliki notifikasi jika tempat sampah (<i>storage</i>) penuh.
4	Sistem mudah untuk dioperasikan, kokoh dan kuat serta dapat ditempatkan dimana saja.

1.4.4 Penyusunan Prioritas Kebutuhan

Melihat dari serangkaian data kebutuhan sistem yang akan dibuat, dapat di detailkan terkait pemenuhan prioritas kebutuhan yang harus dipenuhi, dimana dari data-data sebelumnya, bisa dikelompokan prioritas ranking kebutuhan sebagai berikut.

Tabel 1.7 Penyusunan prioritas kebutuhan

No	Prioritas Kebutuhan
1	Sistem dapat mendeteksi sampah botol plastik dari massa dan warnanya.
2	Body Sistem terbentuk dari material ringan (Ex : baja ringan) tetapi kokoh didalamnya dan dapat dibongkar pasang.
3	Sistem Dapat mereject sampah yang tidak sesuai dengan sistem.
4	Sistem dapat mengeluarkan reward.

1.5 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah membuat sistem *Reverse Vending Machine* (RVM) sebagai alat pengelolaan sampah botol plastik modern yang mampu memiliki kemampuan deteksi yang akurat dalam membedakan jenis dan warna sampah botol plastik (transparan, tidak transparan dan bukan sampah botol plastik), serta sistem dirancang mampu memberikan reward berupa koin (100, 200 dan 500) sesuai dengan sampah yang dimasukkan ke dalam sistem di kawasan kampus Telkom University.