

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengelolaan sampah di Indonesia masih menjadi permasalahan serius yang belum tertangani secara optimal, terutama akibat rendahnya tingkat pengurangan sampah, keterbatasan lahan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA), serta tingginya tumpukan sampah plastik yang berdampak signifikan terhadap lingkungan (Sya'bani dkk, 2024). Menurut Saray (2011), desentralisasi sampah yang menekankan penyelesaian masalah sampah tidak di tumpukkan pada pemerintah lewat konsep TPA semata, akan tetapi tersebar di sumbernya masing-masing yaitu tingkat rukun warga (Khalil dkk, 2021).

Aktivitas Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di Indonesia memberikan kontribusi signifikan terhadap perekonomian nasional, namun di sisi lain juga membawa akibat pada meningkatnya volume limbah, khususnya limbah botol plastik dari kegiatan produksi, distribusi, dan konsumsi (Yunaz dkk, 2021). Pada UMKM, pengelolaan limbah botol plastik masih belum menjadi prioritas, sehingga limbah tersebut umumnya dibuang bersama sampah domestik tanpa proses pemilahan atau pengolahan lanjutan. Kondisi ini diperparah oleh keterbatasan pengetahuan, teknologi, serta akses terhadap sistem pengelolaan sampah yang berkelanjutan, yang menyebabkan akumulasi limbah botol plastik dan berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, kesehatan, serta keberlanjutan usaha UMKM itu sendiri.

Namun, hingga saat ini pemanfaatan teknologi berbasis insentif ekonomi dalam pengelolaan limbah botol plastik pada UMKM masih terbatas, sehingga diperlukan inovasi yang mampu mengintegrasikan aspek teknologi, ekonomi, dan lingkungan. Oleh karena itu solusi yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah perancangan dan penerapan mesin penukar botol menjadi saldo elektronik. Mesin ini dirancang untuk mendorong pelaku UMKM dan konsumen melakukan pemilahan serta pengumpulan berbagai macam botol secara sistematis dengan memberikan insentif ekonomi berupa saldo elektronik, yang selanjutnya dapat

dipantau melalui aplikasi untuk mengetahui jumlah saldo yang diperoleh serta riwayat transaksi penukaran botol, sehingga limbah botol tidak dipandang hanya sebagai sisa produksi tetapi sumber daya yang memiliki nilai guna.

Meningkatnya limbah botol yang dihasilkan dari aktivitas UMKM akibat belum optimalnya sistem pengelolaan limbah dapat diatasi melalui penerapan mesin penukar botol menjadi saldo elektronik, karena solusi ini mendorong pemilahan dan pengumpulan botol secara lebih efektif serta memberikan insentif ekonomi yang dapat meningkatkan partisipasi pelaku UMKM dan konsumen.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah dikemukakan, maka terdapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan mesin penukar botol dalam mengoptimalkan pengelolaan limbah botol dari aktivitas UMKM ?
2. Bagaimana sistem kerja mesin penukar botol dalam melakukan pemilahan botol berdasarkan jenis material dan mendukung pengumpulan botol secara efektif ?
3. Bagaimana mekanisme mesin penukar botol dalam mengonversi botol yang dikumpulkan menjadi saldo elektronik serta menampilkannya ke aplikasi ?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan sesuai dengan tujuan yang diharapkan, batasan masalah diperlukan agar penelitian lebih terarah, terukur, dan sesuai dengan ruang lingkup perancangan alat. Batasan masalah yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dibatasi pada perancangan dan pembuatan mesin pengumpul botol yang berfungsi untuk menukar botol menjadi saldo elektronik.
2. Mesin yang dirancang hanya difokuskan pada pengolahan limbah botol, tidak mencakup jenis limbah lainnya.
3. Sistem pemilahan botol pada mesin dibatasi berdasarkan jenis material botol yang sudah ditentukan yaitu plastik, kaleng, dan kaca.

4. Saldo yang dihasilkan oleh mesin dibatasi pada pencatatan nilai saldo secara virtual yang tersimpan dan ditampilkan di aplikasi, belum terintegrasi dengan sistem pembayaran elektronik atau layanan keuangan digital.
5. Penelitian ini hanya akan berfokus pada aspek teknis dan fungsional mesin, tidak membahas aspek kebijakan, regulasi, maupun analisis ekonomi makro

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka terdapat tujuan utama yaitu sebagai berikut:

1. Merancang dan mengembangkan mesin penukar botol untuk mengoptimalkan pengelolaan limbah botol yang dihasilkan dari aktivitas UMKM.
2. Mengimplementasikan sistem pemilahan otomatis menggunakan agar dapat memilah botol sesuai dengan jenis material serta mendukung proses pengumpulan botol secara efektif.
3. Menerapkan sistem penukaran otomatis untuk mengubah botol menjadi saldo elektronik yang terintegrasi dengan aplikasi.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan berbagai macam manfaat di antara lain:

a. Bagi UMKM

1. Mengoptimalkan pengelolaan limbah botol bekas yang dihasilkan oleh usaha melalui sistem pengumpulan dan pemilahan yang lebih terstruktur.
2. Penerapan mesin penukar botol menjadi saldo elektronik dapat membantu UMKM mengurangi volume limbah.
3. Meningkatkan kebersihan lingkungan usaha, serta mendukung penerapan konsep pengelolaan limbah berkelanjutan.

b. Bagi konsumen

1. Memudahkan penukaran botol bekas menjadi saldo elektronik, sehingga mendorong konsumen untuk melakukan pemilahan dan pengumpulan botol secara lebih teratur.

2. Dengan adanya aplikasi dapat memudahkan konsumen dapat memantau saldo dan riwayat penukaran botol, sehingga limbah botol tidak lagi dipandang sebagai sampah semata, melainkan sebagai sumber nilai ekonomi.
- c. Bagi Politeknik Negeri Jember
1. Menjadi referensi untuk pengembangan penelitian lebih lanjut untuk mengelola limbah botol.
 2. Mendukung pengembangan inovasi dalam penerapan konsep pengelolaan limbah berkelanjutan.
- d. Bagi Penulis
1. Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan di bidang perancangan sistem pengembangan mesin penukar botol menggunakan teknologi RFID.
 2. Memperoleh pengalaman dalam mengintegrasikan mikrokontroler dengan berbagai sensor untuk pemilahan material botol, pengolahan data penukaran menjadi saldo elektronik.
 3. Memperoleh kemampuan dalam menganalisis permasalahan lingkungan dan merancang teknologi yang aplikatif.