



PAPER – **OPEN ACCESS**

Perancangan Shredder Trash Bin Tempat Sampah Pencacah Plastik

Author : Hana Charelin H, dkk
DOI : 10.32734/ee.v6i1.1879
Electronic ISSN : 2654-7031
Print ISSN : 2654-7031

Volume 6 Issue 1 – 2023 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).
Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Perancangan *Shredder Trash Bin* Tempat Sampah Pencacah Plastik

Hana Charelin H*, Desmulita Purba, Tamara Octavia Sinaga, Jesica F Manurung, Ribka Sionarel Tarigan

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, , Jln Almamater Kampus USU, Medan 20155, Indonesia

hanacharelin24@gmail.com, desmulitaprb@gmail.com, tamaraoctaa@gmail.com, jesicafmnrng@gmail.com, ribkasionarel@gmail.com

Abstrak

Permasalahan dalam mengolah sampah merupakan isu yang krusial di Indonesia. Permasalahan akan sampah ini membawa dampak buruk pada lingkungan yang dapat mengakibatkan pencemaran, tingkat sanitasi yang buruk, dan permasalahan lain. Oleh karena itu dilakukan perancangan *Shredder Trash Bin* yaitu tempat sampah pencacah plastik yang dirancang dengan sensor dan sistem terintegrasi sehingga dapat memudahkan manusia dalam penggunaannya sekaligus memudahkan pengolahannya. Perancangan ini dilakukan dengan metode *Brainstorming*. *Brainstorming* merupakan metode pengumpulan pendapat dari beberapa orang untuk mencapai suatu kesimpulan dari beberapa orang dengan rancangan pemikiran yang serupa. Berdasarkan hasil *Brainstorming* diperoleh rancangan produk dengan langkah-langkah yaitu membuat gambaran produk menggunakan *software SolidWorks*, menentukan material penyusun produk, membuat komponen penyusun produk dengan uraian fungsi yang jelas, merancang bagian-bagian yang memerlukan pengujian pada produk apabila dirancang. Dengan adanya *Shredder Trash Bin* diharapkan mampu memudahkan pengolahan sampah plastik sehingga masalah yang ditimbulkan oleh sampah terkhususnya sampah plastik dapat diminimalisasi.

Kata Kunci: *Shredder Trash Bin*; *Brainstorming*; Sampah; Perancangan Produk

Abstract

Poor waste management is a crucial issue in Indonesia. This waste problem has a negative impact on the environment which can lead to pollution, poor sanitation levels, and other problems. Therefore, the *Shredder Trash Bin* was designed, namely a plastic chopping trash bin designed with integrated sensors and systems so that it can make it easier for humans to use it while also more efficient in terms of processing. This design is done with the *Brainstorming* method. *Brainstorming* is a method of gathering opinions from several people to reach a conclusion within a team on the same frame of mind. Based on the results of *Brainstorming*, the product design is obtained with the steps of making a product description using *SolidWorks* software, determining product

constituent materials, making product constituent components with clear function descriptions, designing parts that require testing on the product when it is designed. With the Shredder Trash Bin, it is hoped that it will facilitate the processing of plastic waste so that the problems caused by waste, especially plastic waste, can be minimized.

Keywords: Shredder Trash Bin; Brainstorming; Waste; Product Design

1. Pendahuluan

Banyaknya sampah masih menjadi salah satu masalah terbesar di kehidupan sehari-hari. Ada banyak masalah yang bisa timbul sebagai akibat dari kurangnya pengelolaan sampah, seperti pencemaran lingkungan, dan bencana alam seperti banjir. Pada dasarnya *waste* merupakan material buangan dari kegiatan sehari-hari manusia maupun kegiatan di alam, yang dibuang karena tidak memiliki nilai guna maupun nilai jual, bahkan dapat menghasilkan dampak buruk karena untuk penanganan sampah dibutuhkan pengeluaran yang cukup besar [1]. Sampah terbagi menjadi sampah organik (berasal dari makhluk hidup) dan anorganik (sampah produk sintetis). Sampah nonorganik sering menjadi sumber permasalahan karena sifat plastiknya yang sulit diurai tanah [2].

Limbah plastik adalah bahan sisa yang terbuat dari polimer rantai panjang yang tidak digunakan lagi dan tidak memberi manfaat bagi kehidupan manusia [3]. Limbah plastik yang semakin bertambah jumlahnya memerlukan alternatif berupa pemanfaatan kembali yang dapat dilakukan dengan *recycling*. Proses daur ulang dapat dilakukan dengan mengolah plastik dalam wujud butiran sebelum diolah lanjut menjadi biji pellet melalui proses *injection moulding* untuk menghasilkan produk jadi yang dapat dimanfaatkan.

Saat ini di pasaran sudah banyak tersedia mesin pencacah sampah plastik namun ukurannya sangat besar dan mahal. Sekolah Tinggi Teknologi Industri Padang merancang mesin pencacah sampah dan limbah pabrik berdasarkan permasalahan tersebut. Mesin ini dapat mereduksi ukuran sampah plastik menjadi pecahan plastik untuk bisa diproduksi ulang. Mesin ini dibuat menggunakan prinsip menggiling yang sederhana sehingga sampah plastik yang dikirim berupa cacahan. Hal ini dapat meningkatkan efisiensi dalam pengiriman sampah plastik [4].

Namun mesin pencacah sampah plastik yang dirancang ukurannya sangat besar, mahal, dan hanya terkhusus untuk mencacah plastik saja dimana sampah plastik harus dikumpulkan terlebih dahulu lalu dimasukkan ke dalam mesin. Dari mesin yang telah dirancang tersebut, dilakukan inovasi berupa pembuatan tempat sampah plastik otomatis berbasis arduino yang bisa langsung mencacah plastik menjadi bentuk serpihan dengan menggunakan sensor PIR (*Passive Infra Red*) agar dapat dideteksi jika ada yang ingin membuang sampah dan tempat sampah dapat terbuka secara otomatis, sensor ultrasonik untuk mendeteksi kapasitas tempat sampah, dan modul GSM untuk mengirim pesan pemberitahuan kepada petugas kebersihan bila sampah sudah selesai diproses [5]. Perancangan *Shredder Trash Bin* diharapkan mampu meningkatkan efisiensi dari penggunaan mesin pencacah yang telah ada dengan mengkombinasikannya dengan tempat sampah sehingga pengolahan sampah plastik lebih cepat dan efisien dan masalah yang ditimbulkan oleh sampah terkhususnya sampah plastik dapat diminimalisasi.

2. Metode Penelitian

Langkah pengumpulan data, pengolahan data penelitian merupakan bagian dari metodeologi penelitian. Di dalamnya mencakup langkah prosedur pelaksanaan, waktu, sumber data, pengolahan dan analisis data penelitian. Metode perancangan produk *Shredder Trash Bin* adalah *Brainstorming*.

Metode *Brainstroming* menghasilkan *output* berupa banyak ide-ide yang dihasilkan dari suatu kelompok karena menerima seluruh kreativitas dan pendapat dari anggotanya [6]. Anggota kelompok dalam *brainstorming* harus mencakup berbagai keahlian meskipun mereka orang awam [7]. Metode *brainstorming* ini memiliki beberapa kelebihan yaitu:

- Meningkatkan partisipasi anggota untuk menyampaikan aspirasi

- Meningkatkan pola pikir anggota untuk menyampaikan aspirasi dengan lebih cepat tersusun logis
- Meningkatkan keinginan peserta untuk menyampaikan aspirasi terkait pembahasan materi
- Meningkatkan kemampuan peserta untuk lebih menerima materi dengan lebih baik, sehingga nantinya dapat memberikan pandangan sendiri
- Meningkatkan partisipasi peserta lain atau orang yang lebih mampu dapat memberikan bantuan pada peserta yang pasif [8]

Metode *brainstorming* digunakan untuk membangun ide-ide baru yang kreatif [9] dan akan dipilih ide yang sesuai dengan permasalahan. Tujuan dalam penerapan *brainstorming* dapat dicapai dengan mengikuti aturan yang berlaku, sehingga bisa terlaksana dengan efektif dan efisien. Langkah-langkah metode *brainstorming* yaitu:

- Tahap Pemberian informasi dan motivasi (Orientasi)
- Tahap Identifikasi (Analisa)
- Tahap Hipotesis
- Tahap Pengeraman
- Tahap sintesis
- Tahap Verifikasi [9]

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Perancangan Awal

Perancangan awal meliputi perancangan desain tempat sampah menggunakan software desain berupa *SolidWorks*. Bentuk desain produk tempat sampah nantinya akan dibuat sesuai dengan rancangan desain *SolidWorks* pada Gambar 1.



Gambar 1. Dimensi Tempat Sampah

Material yang dipertimbangkan akan digunakan sebagai bahan dalam pembuatan tempat sampah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Material *Shredder Trash Bin*

Material	Kegunaan
Modul GSM	Mengirimkan SMS
<i>Microswitch</i>	Sebagai saklar <i>ON-OFF</i>
<i>MotorMini AC</i>	Sebagai penggerak mesin
<i>Relay SRD</i>	Menggerakkan kotak saklar
<i>Adaptor 12 VDC</i>	Mengubah tegangan listrik besar menjadi kecil
<i>LCD</i>	Sebagai tampilan layar teks

Sensor <i>Shield</i>	Menghubungkan <i>board</i> Arduino dengan modul elektronik
Sensor Ultrasonik	Mengubah besaran bunyi menjadi listrik
Tombol	Sebagai saklar <i>ON-OFF</i>
Modul II C	Sebagai program pada Arduino
<i>Stainless Steel</i>	Sebagai kerangka tempat sampah

3.2. Penyusunan Desain Teknis

Sistem yang digunakan pada tempat sampah ini adalah pemotong, dimana bahan baku berupa limbah setelah dimasukkan lalu dipotong dan dicacah langsung oleh pisau pemotong yang digerakkan oleh motor menjadi pecahan plastik. Dengan hal ini, pengepakan dan pengiriman untuk daur ulang proses pengolahan selanjutnya menjadi lebih efisien.

Tempat sampah juga dilengkapi mikrokontroler Arduino Uno dan sensor PIR (*Passive Infra Red*). Mikrokontroler Arduino Uno digunakan untuk mengendalikan perangkat sistem yang ada. Sementara sensor PIR berfungsi untuk mendeteksi kehadiran orang di sekitar area tempat sampah. Sensor ini akan bekerja ketika seseorang berjalan mendekat untuk membuang sampah, sinyal akan terkirim ke mikrokontroler agar tutup tempat sampah terbuka secara otomatis. Limbah sampah plastik yang dimasukkan dideteksi, sehingga mikrokontroler mengirim sinyal kembali ke motor untuk menggerakkan pisau pemotong. Kemudian plastik dicacah langsung menjadi bijih plastik oleh pisau pemotong. Ketika bijih plastik yang dihasilkan telah memenuhi kapasitas, maka akan dikirim sms langsung ke petugas pengangkut/petugas kebersihan untuk mengirimnya menuju proses pengolahan selanjutnya.

3.3. Proses Pembuatan Prototype

Perancangan perangkat lunak pada sistem dilakukan menggunakan kode pemrograman pada mikrokontroler Arduino uno melalui komputer. Kode program dirancang untuk membantu menerima dan mengirimkan sinyal pada sistem. Sensor PIR dirancang untuk mendeteksi kedatangan seseorang, dimana mampu mendeteksi gerakan orang pada sudut 30° sejauh 8 meter, pada sudut 60° sejauh 6 meter, dan pada sudut 90° sejauh 5 meter. Sensor ini tidak bisa mendeteksi gerakan diatas sudut 90°. Jadi, total jangkauan sudut deteksi adalah 180°.

3.4. Tahap Pengujian Keandalan Produk

Pengujian dilakukan pada kerja mesin dan sensor. Apabila hasil kerja mesin masih kurang baik, dilakukan perombakan kembali agar dapat disempurnakan. Paramater dalam mengevaluasi berupa kapasitas, ukuran serpihan, dan mekanisme kerja mesin. Pada sensor dilakukan pengujian untuk melihat waktu yang dibutuhkan oleh sensor untuk merespon kegiatan.

4. Kesimpulan

Setelah dilakukan *proses brainstorming* dan perancangan produk maka diperoleh hasil dari produk *Shredder Trash Bin*. *Shredder Trash Bin* dilengkapi dengan Mikrokontroler Arduino yang berfungsi sebagai pengatur semua komponen sistem pada tempat sampah, Sensor PIR yang berfungsi sebagai pendeteksi kedatangan orang, dan kode program yang dirancang untuk membantu menerima dan mengirimkan sinyal pada sistem. Ini diharapkan mampu memudahkan pengolahan sampah plastik sehingga masalah yang ditimbulkan oleh sampah terkhususnya sampah plastik dapat diminimalisasi.

Referensi

- [1] G. Gugun, Metode Mengolah Sampah Menjadi Uang. Jakarta :Transmedia Pustaka, 2007.

- [2] Yudianto, Yudistira, E., Tania, A.T, Pengelolaan Sampah. Metro : Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat IAIN Metro dan Sai Wawai Publishing, 2019.
- [3] D. Laksaningrum, D. P. Laksaningrum, and M. Marwiyah, “Kelayakan Limbah Plastik untuk Pembuatan Hand Bouquet Pengantin Internasional,” *TEKNOBUGA: Jurnal Teknologi Busana dan Boga*, vol. 8, no. 2, pp. 129–134, Oct. 2020, doi: 10.15294/teknobuga.v8i2.25337.
- [4] I. Nur, N. Nofriadi, and R. Rusmardi, “PENGEMBANGAN MESIN PENCACAH SAMPAH/LIMBAH PLASTIK DENGAN SISTEM CRUSHER DAN SILINDER PEMOTONG TIPE REEL,” *Prosiding Semnastek*, vol. 1, no. 1, Nov. 2014, Accessed: Apr. 24, 2023. [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/317>.
- [5] A. Suyono and D. M. Haryanti, “PERANCANGAN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO DAN GSM SIM 900,” *JURNAL TEKNIK INDUSTRI*, vol. 5, no. 2, Aug. 2018, Accessed: Apr. 24, 2023. [Online]. Available: <https://journal.universitassuryadarma.ac.id/index.php/jtin/article/view/213>.
- [6] Tampubolon, Rismawaty, “Penerapan Metode Pembelajaran Brainstorming dalam Meningkatkan Hasil Belajar Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Pada Siswa Kelas V Sdn 164319 Tebing Tinggi,” *SEJ (School Education Jurnal)*, 2020, vol. 10, no. 3, pp.13-26. doi: <https://doi.org/10.24114/sejgsd.v10i3.20795>.
- [7] R. Ginting, *Metode Perancangan Produk*. Medan : USU Press, 2022.
- [8] Sunandar, Dwi, dan Effendi, “Penerapan Metode Brainstorming pada Pembelajaran Fisika Materi Wujud Zat,” *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika dan Riset Ilmiah*, 2018, vol. 2, no. 1, pp.38-42. doi: <https://doi.org/10.30599/jipfri.v2i1.209>.
- [9] Marlina S., “Penerapan Metode Brainstorming Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pkn Siswa Viii Spm Negeri 2 Satu Atap Pangkatan Labuhanbatu Tahun Pelajaran 2013/2014,” 2019, vol. 1, no. 1, pp.29. doi: <https://doi.org/10.36987/civitas.v1i1.1516>.
- [10] Karim, Abdul, “Penerapan Metode Brainstorming pada Mata Pelajaran IPS Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kelas VIII di SMPN 4 Rumbio Jaya,” *Jurnal Pendidikan Ekonomi Akuntansi FKIP UIR*, 2017, vol. 5, no. 1, pp.4.