

## *Magic Barrel : Inovasi Bengkulu Bebas Sampah Dengan Mengimplementasikan Sensor Penghancur*

### *Magic Barrel: Waste-Free Bengkulu Innovation By Implementing Destruction Sensors*

**Bryan Febriansyah<sup>1</sup>, Chandra Kusuma Johan<sup>2</sup>, Putri Rahma Della<sup>3</sup>, Venny Arisi<sup>4</sup>, Yoga Saputra<sup>5</sup>, Agung Kharisma Hidayah<sup>6\*</sup>, Ardi Wijaya<sup>7</sup>**

<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup>Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Indonesia

\*Email Korespondensi : [kharisma@umb.ac.id](mailto:kharisma@umb.ac.id)

#### **Abstract**

*The increasing population in Bengkulu Province has led to an increase in household waste. Organic waste, which can decompose naturally, differs from inorganic waste that does not decompose for years, causing significant environmental problems. This research introduces the "Magic Barrel," an innovative waste management solution designed to reduce the accumulation of inorganic waste through a built-in destruction system. The Magic Barrel is equipped with motion sensors, crushing components, and a waste collection compartment, enabling it to crush waste into small fragments that are easier to recycle. The development process includes designing and prototyping the machine, testing its functionality, and refining its efficiency. The device operates automatically, detecting and crushing waste upon insertion, thus minimizing manual intervention and energy consumption. The main advantages of this system include reducing waste volume, increasing recycling efficiency, and reducing greenhouse gas emissions from waste decomposition. Initial tests and community feedback in Bengkulu indicate positive reception and effectiveness in waste management. The Magic Barrel promises significant improvements in waste management practices in Bengkulu and has the potential to be implemented in other regions facing similar challenges.*

**Keywords:** *waste, waste reduction, destruction sensor*

#### **Abstrak**

Peningkatan jumlah penduduk di Provinsi Bengkulu telah menyebabkan peningkatan sampah rumah tangga. Sampah organik, yang dapat terurai secara alami, berbeda dengan sampah anorganik yang tidak terurai selama bertahun-tahun, menyebabkan masalah lingkungan yang signifikan. Penelitian ini memperkenalkan "Magic Barrel," solusi inovatif untuk pengelolaan sampah yang dirancang untuk mengurangi akumulasi sampah anorganik melalui sistem penghancur bawaan. Magic Barrel dilengkapi dengan sensor gerak, komponen penghancur, dan kompartemen pengumpulan sampah, memungkinkan alat ini untuk menghancurkan sampah menjadi serpihan kecil yang lebih mudah didaur ulang. Proses pengembangan mencakup perancangan dan pembuatan prototipe mesin, pengujian fungsionalitasnya, dan penyempurnaan efisiensinya. Perangkat ini beroperasi secara otomatis, mendeteksi dan menghancurkan limbah saat dimasukkan, sehingga meminimalkan intervensi manual dan konsumsi energi. Keunggulan utama sistem ini termasuk pengurangan volume sampah, peningkatan efisiensi daur ulang, dan pengurangan emisi gas rumah kaca dari dekomposisi sampah. Uji awal dan umpan balik masyarakat di Bengkulu menunjukkan penerimaan yang positif dan efektivitas dalam mengelola sampah. Magic Barrel menjanjikan peningkatan

signifikan dalam praktik pengelolaan sampah di Bengkulu dan berpotensi diterapkan di wilayah lain dengan tantangan serupa.

**Kata Kunci :** sampah, pengurangan sampah, sensor penghancur

## PENDAHULUAN

Jumlah penduduk di Indonesia setiap tahunnya terus meningkat. Begitu juga penduduk di provinsi Bengkulu yang setiap tahunnya ikut terus meningkat. Menurut data Proyeksi Penduduk Bengkulu oleh Badan Pusat Statistik Provinsi Bengkulu, pada tahun 2023 penduduk Bengkulu akan mengalami kenaikan hingga 2.086.883 juta penduduk. Peningkatan ini akan berpengaruh pada meningkatnya kebutuhan rumah tangga, sehingga semakin banyak volume sampah yang dihasilkan (Mahyudin, 2017).

Apabila sampah yang dihasilkan tidak segera di daur ulang, maka akan menimbulkan dampak buruk terhadap masyarakat serta lingkungan sekitar (Tiwatu & Bisandorong, 2021). Sampah sendiri pun terdiri dari 2 jenis sampah yaitu sampah organik dan anorganik (Taufik & Maulana, 2015). Sampah organik disebut sampah basah (garbage), karena sebagian besar cukup banyak mengandung air (Wiryono et al., 2020). Sampah rumah tangga termasuk sebagian besar contoh bahan organik. Sedangkan, sampah anorganik adalah jenis sampah yang sukar terurai secara alami oleh mikroorganisme (Ambar Tri Ratnaningsih et al., 2021), sumber daya alam tidak terbarui, dan hasil proses teknologi pengelolaan bahan tambang dan industri. Contoh sampah anorganik berupa sampah berbahan logam serta produk olahan, plastik, kertas, kaca dan keramik hingga sampah detergen (Ridwan et al., 2017).

Jika sampah yang dihasilkan masyarakat berupa sampah organik atau yang mudah diurai maka masyarakat bisa memanfaatkannya sebagai pupuk tanaman (Sekarsari et al., 2020), tetapi jika sampah yang dihasilkan berupa sampah anorganik masyarakat akan kesulitan untuk memanfaatkannya (Surya et al., 2019). Sehingga dapat menimbulkan tumpukan sampah yang dapat mengganggu kehidupan dan lingkungan masyarakat sekitar (Hasibuan, 2016). Mudah digunakan tetapi tidak mudah untuk di olah kembali karena alam tidak dapat menghancurkannya dengan mudah, butuh beberapa tahun untuk alam dapat menghancurkannya. Oleh karena itu, sangat dibutuhkan fasilitas yang dapat memudahkan masyarakat untuk mendaur ulang sampah anorganik. Apabila fasilitas ini ada maka timbunan sampah akan dapat dikurangi. Fasilitas tersebut merupakan tempat sampah yang dilengkapi dengan sistem penghancur.

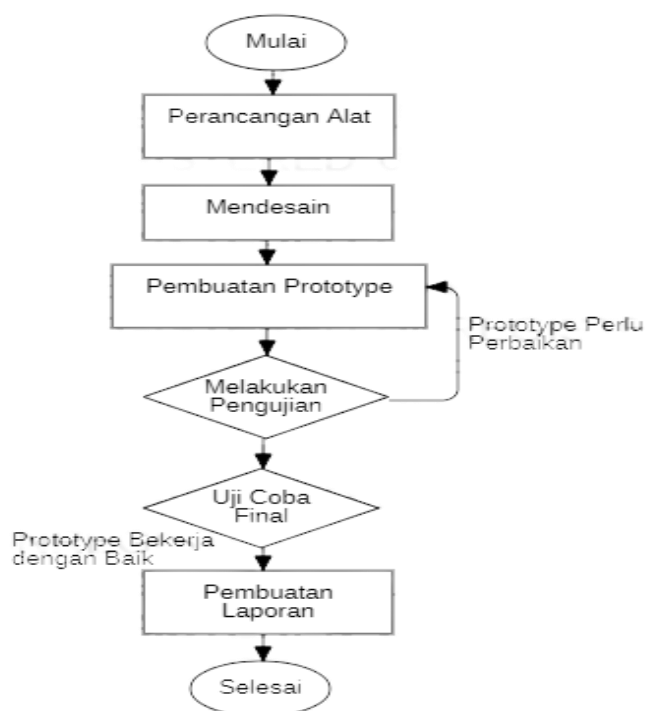
Tempat sampah yang dilengkapi dengan sistem penghancur tersebut kami beri nama Magic Barrel (Aprilliani et al., n.d.). Magic Barrel merupakan terobosan baru kami untuk dapat mengurangi tumpukan sampah yang tidak dapat diuraikan, dan Magic Barrel di lengkapi dengan sensor penggerak, komponen mesin penghancur, dan wadah tempat menampung sampah (Mizda Indrawan et al., n.d.). Fungsi dari Magic Barrel yaitu untuk menghancurkan sampah menjadi serpihan-serpihan kecil sehingga dapat mengurangi tumpukan sampah dan mudah untuk di daur ulang kembali (Hidayat & Alvin Chaeruddin, 2019).

Kehadiran alat ini nantinya diharapkan bisa memudahkan masyarakat dalam mengatur jumlah sampah dalam tempat sampah (Aprilliani et al., n.d.), Tidak kalah pentingnya sampah dapat lebih mudah ditindak lanjuti oleh petugas kebersihan untuk

di bawa menuju ke tempat pembuangan akhir (TPA) di karenakan volume sampah sudah berkurang.

### METODE PELAKSANAAN

Tahap pelaksanaan yang akan dilakukan dirancang dengan tujuan agar dapat menjadi solusi yang dapat menjawab merumuskan masalah dan bermanfaat untuk segala kalangan. Berikut ini akan dijelaskan tahap pelaksanaan yang meliputi proses perancangan alat hingga proses pembuatan laporan sesuai diagram alur.



Gambar 1. Proses perancangan alat

#### 1. Alat yang dibutuhkan

Pada tahap ini kami akan melakukan perancangan mesin penghancur yang akan dibuat. Alat-alat yang di butuhkan untuk membuat mesin penghancur sampah anorganik terdiri dari :

- 20 unit pisau 2 sisi
- 4 unit klahar 6202 - 2 unit rantai klep
- 20 unit ring
- 1 unit klahar 602
- 1 unit askrug
- 20 unit plat bearing
- 1 unit relay 12 volt
- 1 unit dynamo

- 4 unit plat sampung
- 1 unit relay 5 volt
- 2 unit aki
- 2 unit as hexagon
- 2 unit gear

## 2. Mendesain

Langkah selanjutnya mendesain prototype Magic Barrel agar tempat sampah lebih bagus untuk di pandang dan layak untuk digunakan. Berikut merupakan gambaran desain Magic Barrel.

## 3. Pembuatan Prototipe

Dalam Pembuatan Prototipe, tim Magic Barrel melakukan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Sinar Harapan Teknik Jl. Kebun Tebeng Kota Bengkulu untuk meminta bantuan dalam pembuatan Magic Barrel kedepannya, disini kami diajari teknik-teknik pembuatan maupun perancangan mesin. Prototipe tempat sampah terdiri dari alat mesin penghancur serta komponen sensor penggerak sehingga terciptalah Magic Barrel. Berikut merupakan gambaran prototipe Magic Barrel.

## 4. Melakukan Pengujian

Pada pengujian ini kami memiliki beberapa tahapan :

1. Pertama memastikan komponen Magic Barrel berfungsi sebagaimana mestinya.
2. Tahapan kedua, kami menguji apakah mesin mampu beroperasi ketika sampah dimasukan.
3. Tahapan selanjutnya, Memastikan Magic Barrel bekerja se-efisien mungkin untuk masyarakat.

## 5. Perbaikan

Pada tahapan ini kami melakukan beberapa maintenace :

1. Pertama melakukan perbaikan pada mesin yang sekiranya belum bekerja maksimal atau mesin yang tidak bekerja,
2. Tahapan kedua, kami memperbaiki bila mana mesin penghancur tidak mampu atau tidak bekerja ketika sampah dimasukan.

## 6. Uji Coba Final

Pada tahapan ini kami memastikan bahwa serangkaian mesin telah bekerja semaksimal mungkin dan se-efisien mungkin, agar pada saat digunakan tidak ada lagi permasalahan yang bisa membahayakan atau merugikan masyarakat.

## 7. Pembuatan Laporan

Dari serangkaian tahapan yang telah kami laksanakan diakhiri dengan proses pembuatan laporan. Laporan ini berisi tentang indikator-indikator dari tujuan apakah sudah terpenuhi ataupun belum. Selain itu terdapat dokumentasi dari kegiatan serta kesimpulan dari kegiatan yang telah dilakukan.

#### 8. Sosialisasi ke Masyarakat Bengkulu

Setelah Magic Barrel selesai di buat, tahap selanjutnya tim melakukan sosialisasi guna menerapkan magic barrel dilingkungan masyarakat Bengkulu. Tim melakukan sosialisasi di Kelurahan Bentiring Kecamatan MuaraBangkulu RT 014 RW.003, pada saat sosialisasi tim menjelaskan bagaimana cara kerja Magic Barrel dalam mengatasi masalah sampah dilingkungan masyarakat dan bagaimana menggunakan Magic Barrel dalam menghancurkan sampah. Hasil yang kami dapat setelah melakukan sosialisasi di Kelurahan Bentiring adalah masyarakat cukup senang dengan adanya Magic Barrel yang dapat membantu dalam menangani sampah yang berserakan di lingkungan masyarakat.

Tujuan tim melakukan sosialisasi adalah memperkenalkan Magic Barrel kepada masyarakat Bengkulu dan membantu menyadari masyarakat akan pentingnya membuang sampah demi kebaikan bersama. Selain tim Magic Barrel melakukan sosialisasi tim Magic Barrel juga memberikan buku panduan penggunaan Magic Barrel.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Persoalan sampah bukanlah hal baru dan belum terselesaikan hingga kini. Bahkan, jumlahnya cenderung meningkat dari waktu ke waktu. Kami berinovasi menciptakan tempat sampah dengan sistem penghancur otomatis. Alat ini dirancang untuk membantu mengurangi jumlah sampah dan alat ini diberi nama Magic Barrel. Tempat sampah ini dirancang dengan mesin pencacah di dalamnya sehingga mampu memperkecil volume sampah yang dibuang.

Tempat sampah ini juga dilengkapi dengan sensor pendeteksi sampah yang berfungsi untuk mendeteksi adanya sampah yang masuk (Sanjaya et al., 2022). Penambahan komponen ini ditujukan agar penghancuran sampah terjadi hanya jika ada sampah yang dimasukkan ke dalam tempat sampah. Dengan begitu, bisa menghemat penggunaan daya listrik. Otak dari alat ini adalah mikrokontroler yang menerima dan mengolah data dari sensor yang dipasang di tempat sampah.

Untuk penggunaannya, ketika pengguna ingin membuang sampah, cukup dengan memasukkan sampah maka sensor akan otomatis mendeteksi keberadaan sampah dan akan dihancurkan oleh mesin penghancur.

Alat yang dikembangkan memiliki sejumlah keunggulan dibanding alat sebelumnya. Alat ini unggul karena dikembangkan dengan sistem otomatis. Sedangkan alat sebelumnya pada umumnya pengendalian saat proses penghancuran sampah dilakukan secara manual. Kehadiran alat ini nantinya diharapkan bisa memudahkan masyarakat dalam mengatur jumlah sampah. Tidak kalah pentingnya adalah sampah dapat lebih mudah untuk ditindak lanjuti karena volumenya sudah diperkecil.

Fungsi dari Magic Barrel adalah untuk membantu masyarakat Bengkulu dalam menangani permasalahan sampah yang ada di lingkungan masyarakat dengan tempat sampah ini maka masyarakat dapat dengan mudah menghancurkan sampah dan mengurangi penumpukan sampah yang ada di lingkungan masyarakat.

Adapun cara penggunaan Magic Barrel:

1. Pertama pengguna menekan tombol on/of terlebih dahulu.
2. Pengguna menunggu mesin refresh selama 30 detik.
3. Selanjutnya setelah mesin berhenti merefresh pengguna memasukkan sampah yang ingin dihancurkan.
4. Sensor deteksi sampah mendeteksi kehadiran sampah dan mengirimkan sinyal ke mikrokontroler.
5. Mikrokontroler mengaktifkan mekanisme penghancur untuk menghancurkan sampah.
6. Sampah yang telah dihancurkan akan jatuh ke kompartemen penampung terpisah.
7. Pengguna dapat membuka tempat sampah untuk mengakses kompartemen penampung dan mengosongkannya secara teratur.

Keunggulan serta manfaat yang dimiliki oleh Magic Barrel adalah:

1. Mengurangi volume sampah dan meminimalkan dampaknya pada tempat pembuangan akhir.
2. Meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan sampah.
3. Mengurangi emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari pembusukkan sampah.
4. Magic Barrel digunakan secara otomatis sedangkan alat sebelumnya digunakan secara manual.

Potensi khusus merupakan aspek yang terpenting dalam program kreativitas mahasiswa dibidang karsa cipta. Ide ini kami ambil berawal dari pengamatan terhadap lingkungan masyarakat Bengkulu yang resah terhadap tumpukan sampah. Penghancuran sampah saat ini masih manual, masyarakat masih membakar sampah yang bisa menyebabkan polusi udara yang dihasilkan akibat pembakaran sampah(Wahyudi, 2019).

Dari permasalahan tersebut kami memberikan terobosan terbaru yaitu Magic Barrel yang merupakan solusi untuk mengatasi tumpukan sampah yang ada di lingkungan masyarakat Bengkulu. Magic Barrel memiliki beberapa kelebihan yaitu sensor tombol dan sensor pendeteksi keberadaan sampah yang dimana ketika sampah dimasukkan sensor akan otomatis bergerak dan menghancurkan sampah serta dilengkapi dengan kompartemen penampung sampah yang sudah dihancurkan.

Adapun keuntungan lain dari Magic Barrel yaitu mengurangi volume sampah dan meminimalkan dampaknya pada tempat pembuangan akhir, meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan sampah serta mengurangi emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari pembusukkan sampah.

Magic Barrel yang saat ini digunakan dalam bentuk prototipe yang dibuat dari tempat sampah plastik dan mesin penghancur yang kami modifikasi maka nantinya harus dilakukan pengembangan terhadap rangkaian mesin.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Magic Barrel adalah inovasi yang akan membantu mengatasi masalah sampah organik maupun anorganik. Mesin penghancur yang terpasang pada tempat sampah ini diharapkan dapat mengurangi volume sampah dan memfasilitasi daur ulang, yang

pada gilirannya dapat membantu mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan sampah. Hal ini merupakan langkah awal yang penting dalam penanganan masalah sampah di Bengkulu, dan jika berhasil di implementasikan, dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi masyarakat dan lingkungan.

Dari keseluruhan ini memiliki potensi besar untuk mengurangi masalah tumpukan sampah dan kontribusi positif dalam pengelolaan sampah yang lebih efisien. Diharapkan bahwa Magic Barrel dapat sukses di implementasikan dan memberikan manfaat nyata bagi masyarakat dan lingkungan di Bengkulu serta menjadi dasar untuk pengembangan inovasi lebih lanjut.

### Saran

Inovasi Magic Barrel untuk mengatasi masalah sampah di Bengkulu dengan menggunakan sensor penghancur adalah ide yang menarik. Berikut beberapa saran untuk mengembangkan alat ini:

1. Sensor Pengenalan Sampah: Kembangkan sensor yang mampu mengidentifikasi jenis sampah yang masuk ke dalam tong sampah.
2. Evaluasi Kinerja: Selalu lakukan evaluasi kinerja sistem Magic Barrel. Monitor efisiensi penghancuran sampah, penghematan energi, dan dampak lingkungan.
3. Perencanaan Keberlanjutan: Pikirkan tentang bagaimana ini akan berlanjut dalam jangka panjang. Pertimbangkan perawatan rutin dan perbaikan sistem, serta cara mengelola limbah sisa dari proses penghancuran sampah.

Dengan implementasi yang cermat dan pemantauan yang berkelanjutan, Magic Barrel dapat menjadi solusi inovatif untuk mengurangi masalah sampah di Bengkulu dan meningkatkan kesadaran.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ambar Tri Ratnaningsih, David Setiawan, & Latifa Siswati. (2021). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pemanfaatan Sampah Anorganik Menjadi Produk Kerajinan yang Bernilai Ekonomis. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(6), 1500-1506. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v5i6.5292>
- Aprilliani, S., Futriani, N., Aminah, N., Aryani, D., Elektro, J. T., Elektronika, T., Negeri, P., & Pandang, U. (n.d.). Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika (SNTEI) 2023-Teknik Elektronika Rancang Bangun Pencacah Sampah Organik Otomatis.
- Hasibuan, R. (2016). ANALISIS DAMPAK LIMBAH/SAMPAH RUMAH TANGGA TERHADAP PENCEMARAN LINGKUNGAN HIDUP. *Jurnal Ilmiah Advokasi*, 04(01), 42-52.
- Hidayat, G., & Alvin Chaeruddin, dan. (2019). Rancang Bangun Mesin Daur Ulang Limbah Botol Plastik HDPE Menjadi Gagang Pintu Kapasitas 1 kg/jam (Vol. 16).

- Mahyudin, R. P. (2017). KAJIAN PERMASALAHAN PENGELOLAAN SAMPAH DAN DAMPAK LINGKUNGAN DI TPA (TEMPAT PEMROSESAN AKHIR). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 3(1), 66-74. <https://doi.org/10.20527/jpkmi.v4i2.3843>
- Mizda Indrawan, F., Fatkhurrozak, F., & Lukman Sanjaya, F. (n.d.). PEMBUATAN MATA PISAU PADA MESIN PENCACAH PLASTIK MENGGUNAKAN BAJA AISI 1020.
- Ridwan, I., Nurfaida, & Mantja, K. (2017). Pemanfaatan Sampah Anorganik Menjadi Produk Berdaya Guna. *Jurnal Dinamika Pengabdian (JDP)*, 1(2), 123-133.
- Sanjaya, H., Daulay, N. K., Trianto, J., & Andri, R. (2022). Tempat Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(2), 451. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i2.4058>
- Sekarsari, R. W., Halifah, N., Rahman, T. H., Farida, A. J., Asmara Kandi, M. I., Nurfadilla, E. A., Anwar, M. M., Almu, F. F., Arroji, S. A., Arifaldi, D. F., & Fuadah, Z. (2020). Pemanfaatan Sampah Organik Untuk Pengolahan Kompos. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 1(3), 200. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v1i3.6510>
- Surya, A., Azharul, F., Program, W., Mesin, S. T., Tinggi, S., & Cileungsi, T. M. (2019). \376\377\0003\000J\000M\000E\000M\000M\000E\000 \000v\000o\000I\000 \0003\000 \000D\000e\000s\000 \0002\0000\0001\0009. *Journal of Mechanical Engineering, Manufactures, Materials and Energy*, 3(02). <https://doi.org/10.31289/jmemme.v3i2.2893.g2354>
- Taufik, A., & Maulana, M. F. (2015). Sosialisasi Sampah Organik dan Non Organik serta Pelatihan Kreasi Sampah. *Jurnal Inovasi Dan Kewirausahaan*, 4(1), 68-73.
- Tiwatu, F., & Bisandorong, S. (2021). Peningkatan Pelayanan Kesehatan Komunitas Tentang Manajemen Sampah Di Desa Kayuwatu Kabupaten Minahasa. *Lasallian Abdimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 22-28. <https://doi.org/10.52159/jla.v1i1.28>
- Wahyudi, J. (2019). Emisi Gas Rumah Kaca (Grk) Dari Pembakaran Terbuka Sampah Rumah Tangga Menggunakan Model Ippc. *Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan Dan IPTEK*, 15(1), 65-76. <https://doi.org/10.33658/jl.v15i1.132>
- Wiryo, B., Muliatiningsih, & Dewi, E. S. (2020). Pengelolaan Sampah Organik Di Lingkungan Bebidas. *Jurnal Agro Dedikasi Masyarakat (JADM)*, 1(1), 15-21.