

JURNAL
PERANCANGAN MESIN PENGHANCUR TULANG SISA
MAKANAN KAPASITAS 10 KG

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat*



Oleh:

MUHAMAD BAKTI
20160022

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT
2024

HALAMAN PENGESAHAN JURNAL

DESIGN OF FOOD WASTE BONE CRUSHING MACHINE
WITH CAPACITY OF 10 KG


Oleh :

MUHAMAD BAKTI

20160022

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I



Muchlisinahuddin S.T., M.T
NIDN : 1009058002

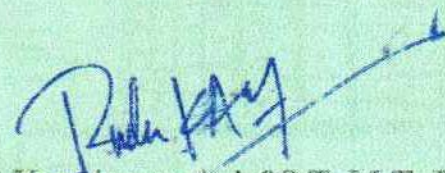
Diketahui Oleh :

Dekan Fakultas Teknik
UM Sumatera Barat




DR. Eng. Ir. Masril, S.T., M.T
NIDN : 1005057407

Ketua Program Studi
Teknik Mesin



Ir. Rudi Kurniawan Arief S.T., M.T. Ph.d
NIDN : 1023068103

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN JURNAL

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : muhamad bakti

Nim : 20160022

Judul jurnal : perancangan mesin penghancur tulang sisa makanan kapasitas 10 kg

Menyatakan bahwa jurnal ini merupakan hasil karya penulis sendiri, dan bukan merupakan duplikasi ataupun plagiat dari hasil penelitian orang lain, sepengetahuan penulis, topik atau judul ini belum ditulis orang lain.

Apabila jurnal ini terbukti merupakan hasil duplikasi atau plagiasi dari hasil penelitian orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi yang diberikan sesuai aturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini penulis buat dengan sebenar-benarnya.

Bukittinggi, 14 september 2024

Yang menyatakan



Muhamad bakti

Nim.20160022

PERANCANGAN MESIN PENGHANCUR TULANG SISA MAKANAN KAPASITAS 10 KG

Muhamad Bakti ¹⁾ ✉, Muchlisinaluddin ²⁾

¹⁾Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat,
K. By pass, Air Kuning, Kecamatan
Guguk Panjang, Kota Bukittinggi, 26181
Indonesia

Abstract

This study presents the design of a food waste bone crushing machine with a capacity of 10kg which aims to overcome the urgent problem of managing food waste bones. Food waste poses significant environmental and social challenges, requiring innovative solutions for effective disposal and recycling. The proposed machine offers a practical and efficient way to reduce food waste by crushing food waste bones into reusable material or organic compost. In addition, the machine capacity of 10 kg makes it suitable for handling bone waste and other food waste. The results from the food waste bone crushing machine show that the bone waste capacity 10 kg, and the minimum fineness level is 2 mm and maximum is 5 mm. The motor power required to operate this machine is 575,232 watts with a rotational speed of 1400 rpm and a torque of 65,487 Nm. By optimizing the crushing process and improving the quality of the crushed waste so that it becomes more effective.

Keywords: Food waste bone crushing machine, bone, waste.

1. PENDAHULUAN

Tulang sisa makanan merupakan sampah organik yang dihasilkan dari sisa tulang hewan setelah proses konsumsi makanan [1]. Saat ini sisa makanan yang dihasilkan dalam jumlah besar dari restoran, hotel dan fasilitas penyajian makanan lainnya, seringkali tidak mendapat perhatian yang baik dan rendahnya kesadaran akan kebersihan lingkungan.[2] Tulang biasanya tidak dapat dihancurkan dengan cepat secara alami.[3] Selain itu, penumpukan tulang pada sampah menjadi sumber pencemaran udara dan air jika tidak dikelola atau didaur ulang dengan baik.[4] Cara memanfaatkan sisa makanan tulang adalah dengan melakukan daur ulang. Dalam proses daur ulang limbah tulang sisa makanan, tahap pertama yang dilakukan adalah proses penghancuran dengan menggunakan mesin penghancur tulang sisa makanan.[5] Tulang yang telah dihaluskan dapat diolah untuk dijadikan bahan baku produk bermanfaat seperti kompos, pakan ternak dan lain-lain.[6] mesin tulang sisa makanan mengubah ukuran tulang besar menjadi ukuran lebih kecil.[7] Tujuan dari penelitian ini adalah penulis bermaksud untuk membuat "Rancang Bangun Mesin Penghancur Tulang Limbah Makanan Kapasitas 10kg/jam". Dengan demikian diharapkan dengan adanya perancangan mesin penghancur tulang sisa makanan ini dapat membantu mendaur ulang limbah tulang sisa makanan dengan cara menghancurkannya dan juga meningkatkan nilai tambah dari sisa makanan tersebut.[8]

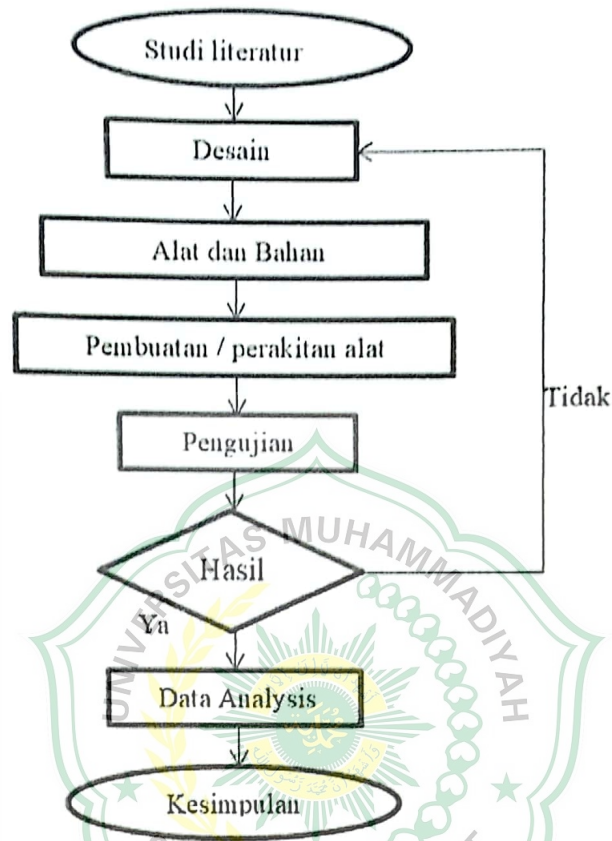
Corresponding Author:
✉ Muchlisinaluddin.umsu@ub.ac.id

Received on: 2024-08-15
Revised on: 2024-08-30

2. METODE

Perancangan mesin tulang sisa makanan ini dilakukan berdasarkan hasil literatur. Metode perancangan mesin penghancur tulang sisa makanan dapat dilihat pada diagram alir.[9]

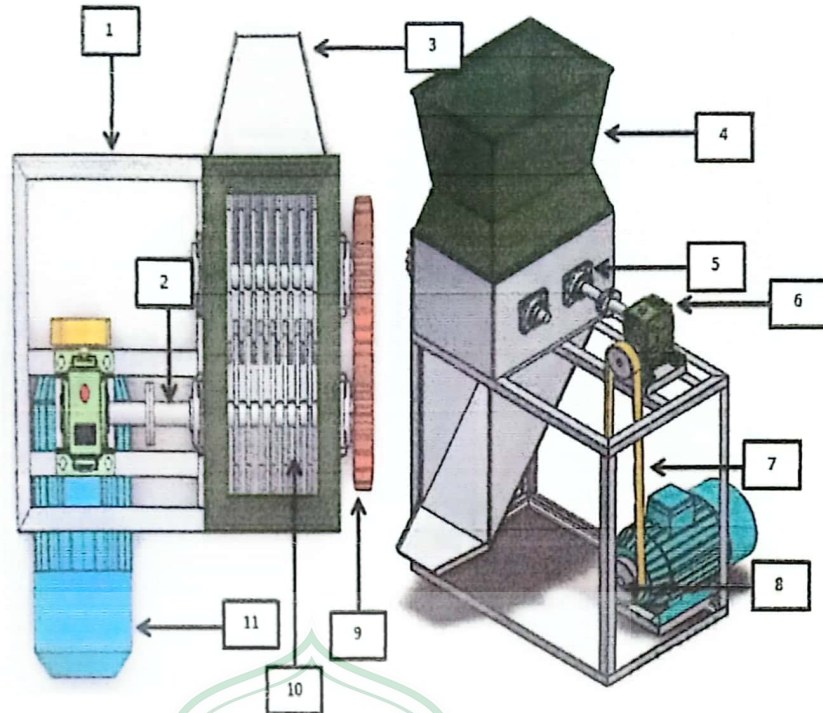
2.1 Diagram Alir Perancangan



Gambar 1. Diagram Alir Perancangan

2.2 Desain Alat

Rancangan mesin penghancur tulang sisa makanan dirancang menggunakan solidworks 2018 sebagai pedoman dalam pembuatan gambar tiap-tiap komponen mesin. Perancangan mesin penghancur tulang sisa makanan ini dirancang dengan panjang 50 cm x lebar 30 cm x tinggi 50 cm.



Gambar 2. Desain Perancangan Mesin Penghancur Tulang Sisa Makanan

Keterangan alat :

- 1 Rangka
- 2 Poros
- 3 Hopper Keluar
- 4 Hopper Masuk
- 5 Bearing
- 6 Gearbox
- 7 V-belt
- 8 Pulley
- 9 Gear
- 10 Mata Pisau
- 11 Motor Listrik

2.3 Alat Dan Bahan

Alat dan bahan untuk proses pembuatan mesin penghancur tulang sisa makanan antara lain :

Tabel 1. Alat dan Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan

No	Nama Alat	Bahan/Merek	Spesifikasi/Ukuran
1	Motor penggerak	MODERN	1 HP, 1400 RPM
2	Gearbox	AMW	Wpa 40, Rasio 1:30
3	Pulley	Aluminium	3 Inchi dan 5 Inchi
4	V-belt	Karet	A44

5	Besi siku	ASTM 36	30x30x3 mm
6	Plate lembaran	ASTM 36	6 mm
7	Bearing	GHB	AS 19mm
8	Round bar	Baja	AS 19mm
9	Batu gerinda	Serbuk Aluminium Oxide	Ukuran 4
10	Kawat las	Nikko Steel	RD 26
11	Baut dan mur	Baja	M10 dan M12
12	Mata Bor	Benz Werkz	10, 12, 14, 19 mm

2.4 Pembuatan Alat

Pada proses pembuatan mesin penghancur tulang sisa makanan ada beberapa langkah-langkah kerja yaitu :

a. pemotongan bahan untuk rangka

Proses pemotongan bahan untuk rangka digunakan material baja ASTM 36 profil L 30x30x3 mm dengan ukuran sesuai desain.



Gambar 3. proses pemotongan bahan untuk rangka

b. pemotongan bahan pembuatan box dan mata pisau

Proses pemotongan bahan untuk box dan mata pisau menggunakan material plate lembaran ASTM 36. ukuran box panjang 200 x lebar 300 mm dan untuk mata pisau berukuran diameter 150 mm sebanyak 18 buah.



Gambar 4. proses pemotongan bahan untuk box dan mata pisau

c. pemotongan bahan untuk pembuatan poros

Proses pemotongan bahan untuk poros menggunakan besi AS dengan diameter 19 mm berukuran 350 mm dan 300 mm.



Gambar 5. Proses pemotongan bahan untuk poros

d. pengeboran bahan untuk dudukan

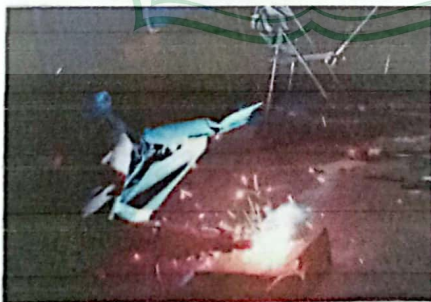
Proses pengeboran untuk dudukan bearing dan dudukan mata pisau dilakukan pengeboran dengan ukuran mata bor 19 mm.



Gambar 6. proses pengeboran

e. pembuatan corong pemasukan dan corong pengeluaran

proses pembuatan untuk corong pemasukan dan corong pengeluaran digunakan material baja ASTM A516.



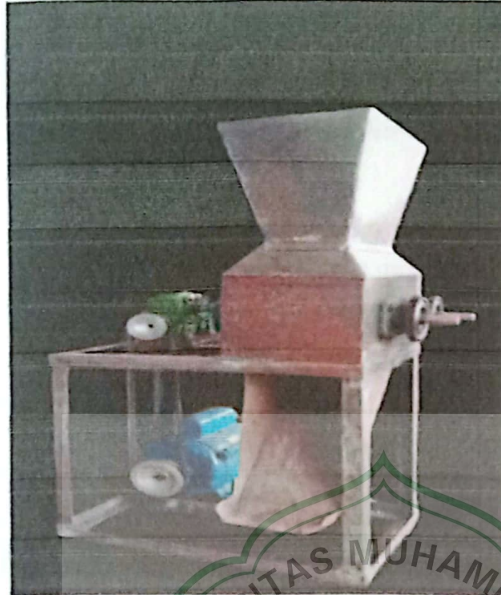
Gambar 7. proses pembuatan corong

f. Proses pengelasan

Setelah komponen selesai disiapkan semua komponen disatukan dengan cara dilakukan pengelasan.

2.5 Perakitan Alat

Proses perakitan mesin penghancur tulang sisa makanan dipasang alat pendukung mesin antara lain, motor listrik, bearing, gearbox, pulley, v-belt, dan gear.



Gambar 8. mesin penghancur tulang sisa makanan.

2.6 Pengujian Alat

Pengujian mesin penghancur tulang sisa makanan memiliki tujuan untuk mengetahui hasil dari perancangan alat. Hal-hal yang harus diperhatikan saat melakukan pengujian mesin penghancur tulang sisa makanan yaitu:

- Kinerja mesin saat bekerja, apakah sudah berjalan dengan baik.
- Struktur rangka dari mesin.
- Hasil penghancur tulang sisa makanan.



(a)

(b)

Gambar 9.(a) tulang sebelum pengujian dan (b) hasil dari pengujian

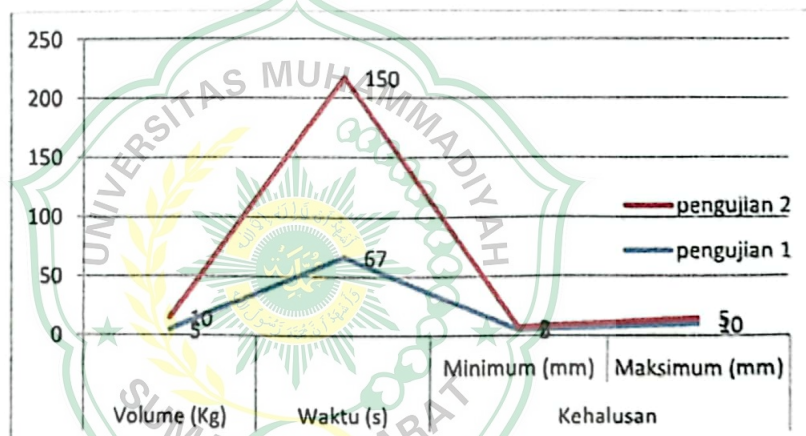
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Pengujian

Dalam pengujian mesin penghancur tulang sisa makanan dilakukan pengujian sebanyak 2 kali percobaan.

Tabel 2. Data pengujian mesin penghancur tulang sisa makanan.

No	Volume (Kg)	Waktu (s)	Kehalusan	
			Minimum (mm)	Maksimum (mm)
1.	5	67	3	10
2.	10	150	2	5



Gambar 10. Grafik Data Pengujian mesin penghancur tulang sisa makanan

3.2 Hasil Pengujian

Setelah dilakukan 2 kali pengujian pada mesin penghancur tulang sisa makanan didapatkan hasil sebagai berikut :

a. Pengujian 1

Pengujian pada mesin penghancur tulang sisa makanan dengan berat 5 kg didapatkan waktu untuk menghancurkan 67 s. untuk tingkat kehalusannya minimum 3 mm dan 10 mm.

b. Pengujian 2

Pada pengujian ke 2 pada mesin penghancur tulang sisa makanan dengan berat 10 kg didapatkan waktu untuk menghancurkan 150 s. dan untuk tingkat kehalusannya minimum 2 mm dan maksimum 5 mm.

3.3 Data Pengujian

Hasil data yang diambil setelah melakukan pengujian alat :

a. Gaya potong pisau

$$\begin{aligned} F &= A \cdot F_s \\ &= 1767 \text{ mm}^2 \cdot 1,2 \frac{N}{\text{mm}^2} \\ &= 2.120,4 \text{ N} \end{aligned}$$

torsi mata pisau dengan persamaan:

$$\begin{aligned} T &= F \cdot r \\ &= 2.120,4 \text{ N} \cdot 0,075 \text{ m} \\ &= 159,03 \text{ Nm} \end{aligned}$$

b. Daya Motor Listrik

Untuk menentukan daya motor listrik dihitung dengan persamaan:

$$\begin{aligned} P_d &= 1,5 \left[159,03 \left(\frac{2\pi 23}{60} \right) \right] \\ &= 575,232 \text{ watt} \\ &= \frac{575,2323}{746} = 0,77 \text{ HP} \end{aligned}$$

c. Perhitungan Putaran mesin

Motor listrik yang digunakan 1 HP 1400 rpm, puli pada motor listrik menggunakan ukuran 5 inchi, dan pada input gearbox menggunakan ukuran 3 inchi. Reduksi gearbox 1 : 30.

- Rasio = 3 : 5

$$N_1 = 1400 \text{ rpm}$$

$$N_2 = \frac{N_1 \times 3}{5}$$

$$N_2 = \frac{1400 \times 3}{5} = 840 \text{ rpm}$$

Gearbox yang digunakan adalah type WPA 40 dengan perbandingan 1 : 30 yang dihubungkan dengan putaran awal motor listrik 1400 rpm. Untuk mengetahui putaran keluar gearbox, dihitung dengan persamaan :

$$\begin{aligned}
 i &= \frac{n_2}{n_1} \\
 30 &= \frac{840}{n_1} \\
 n_1 &= \frac{840}{30} = 28 \text{ rpm}
 \end{aligned}$$

Torsi gearbox dihitung menggunakan persamaan :

$$\begin{aligned}
 T_r &= \frac{p}{2\pi / 60} \\
 &= \frac{60 \cdot p}{2\pi n} \\
 &= \frac{60 \cdot 575,2323}{2\pi 84} \\
 &= 65,487 \text{ Nm}
 \end{aligned}$$

KESIMPULAN

Perhitungan alat perancangan mesin penghancur tulang sisa makanan kapasitas 10 kg dengan motor 1 HP dan kecepatan 1400 rpm. Diperoleh hasil pengujian mesin penghancur tulang sisa makanan. Hasil pengujian pertama dengan kapasitas 5 kg membutuhkan waktu 67 s dengan kehalusan minimal 3 mm dan maksimal 10 mm, untuk pengujian kedua dengan kapasitas 10 kg membutuhkan waktu 150 s dengan kehalusan minimal 2 mm dan maksimal 5 mm. dari pengujian tersebut diperoleh kesimpulan bahwa pada pengujian 10 kg diperoleh hasil yang lebih halus, karena tekanan yang terjadi pada saat penghancuran lebih besar sehingga menyebabkan proses penghancuran menjadi lebih efektif.

Saran untuk penelitian selanjutnya diharapkan disempurnakan lagi. Pada perancangan selanjutnya bisa mengembangkan mesin ini dengan jarak antara mata pisau lebih rapat agar benda yang dihancurkan agar mendapatkan hasil yang lebih halus.

PERNYATAAN TERIMA KASIH

Melalui pernyataan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada seluruh tim laboratorium pengelasan atas dukungan dan membantu penulis dalam merampungkan artikel pada Jurnal Rekayasa Mesin ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. A. Himarosa, A. W. Nugraha, and C. N. Syamsi, "Perancangan Mesin Shredder Untuk," *Peranc. Mesin Shredd. Untuk Penghancur Kaca*, no. Xxx, pp. 1–12, 2020.
- [2] Y. Yuriandala, H. P. Putra, and N. Lathifah, "PENGOLAHAN LIMBAH MAKANAN DENGAN METODE CONDUCTIVE DRYING," *J. Sains & Teknologi Lingkungan.*, vol. 12, no. 1, pp. 45–58, 2020, doi: 10.20885/jstd.vol12.iss1.art4.
- [3] R. S. Phogat and D. R. Joshi, "Network deployment for Energy Efficiency using Single-Slope and Multiple-Slope Path Loss Models," *Int. J. Latest Eng. Res. Appl.*, vol. 7, no. 9, pp. 1–9, 2022, doi: 10.56581/ijlera.7.9.01-09.
- [4] A. Katiyar et al., "Design and Construction of a Shredding Machine for Recycling and Management of Organic Waste the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0)," *Int. J. Trend Sci. Res. Dev.*, vol. 3, no. 4, pp. 707–713, 2019, [Online]. Available: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>
- [5] W. S. Slat, A. Warokka, S. J. Runtuwene, and M. P. Y. Kawulur, "Modifikasi Mesin Pencacah Sampah Plastik Tipe Shredded Claw Blade Double Shaft," *J. Mas. Nipake*, vol. 3, no. 2, pp. 90–101, 2023.
- [6] M. Andrianto and Fahriansyah, "3-D designing of an organic waste crusher," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 277, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1755-1315/277/1/012009.
- [7] U. Khomsaha Shofwan, J. Waluyo*, and T. Hidayat, "Analisis Perancangan Mesin Pencacah Limbah Plastik Menggunakan Pisau Crusher dan Shredder," *J. Teknol.*, vol. 16, no. 1, pp. 28–36, 2023, doi: 10.34151/jurtek.v16i1.3895.
- [8] Hasmawaty, A. Zahri, D. Kusmindari, and R. Defriadi, "Inovasi Teknologi Penghancur Dan Pengering Tulang Ikan Zero Wash Dengan Zero One," *J. Ilm. TEKNO*, vol. 15, no. 1, pp. 33–45, 2018, [Online]. Available: <https://journal.binadarma.ac.id/index.php/jurnaltekn/article/view/639>
- [9] D. Anisa, R. Wati, and A. Samudra, "Rancang bangun mesin pencacah sampah plastik 1," vol. 4, pp. 9–13, 2022.

