

## PERANCANGAN MESIN PENCACAH SAMPAH ORGANIK DENGAN MENGGUNAKAN TIPE MATA PISAU HAMMER

Alvin Stchiefandy, Robert O.K Munaiseche, & Moh. Fikri Pomalingo

Fakultas Teknik / Prodi Teknik Mesin, Universitas Negeri Manado

E-mail: [alvinstchiefandy@gmail.com](mailto:alvinstchiefandy@gmail.com)

**Abstrak:** Menurut sistem informasi pengelolaan sampah nasional (SIPSN) pada tahun 2021 sampah organik di kota Manado sebanyak 47,7%. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengurangi sampah organik yang berada di pasar tondano dan mendapatkan rancangan mata pisau hammer pada mesin pencaca, penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang meliputi rancangan, pengumpulan data, pembuatan konsep desain awal, pemilihan bahan, pembuatan desain 2d dan 3d, proses pabrikasi, pengujian alat, laporan. Mesin pencacah sampah organik bekerja secara mekanik dengan menggunakan diesel kecepatan putar 2600 rpm, prinsip kerja mesin pencacah adalah memasukan sampah organik melalui hopper lalu sampah di cacah dengan mata pisau hammer yang berputar berjumlah 6 dan 2 mata pisau hammer diam. Sampah akan di saring hingga menjadi potongan-potongan yang lebih kecil dan mudah diolah lebih lanjut, seperti makanan maggot, kompos atau pupuk organik. Dari hasil penelitian yang di lakukan dan berdasarkan pengolahan data maka dapat disimpulkan Mesin pencacah sampah ini sudah berhasil dibuat dan memenuhi tujuan pertama peneliti untuk mengurangi jumlah sampah di pasar Tondano yang volumenya 300kg/hari. Mesin mampu mencacah sampah organik menjadi halus seperti bubur dengan kapasitas mencacah sampah 553,84 kg/jam.

**Kata Kunci:** Mesin Pencacah, Sampah Organik, Hammer, Prinsip Kerja, Kapasitas

*Abstract:* According to the national waste management information system (SIPSN) in 2021 organic waste in Manado city is 47.7%. The purpose of this research is to reduce organic waste in the tondano market and get a hammer blade design on the chopping machine, this research uses an experimental method which includes design, data collection, making initial design concepts, selecting materials, making 2d and 3d designs, manufacturing processes, testing tools, reports. The organic waste chopping machine works mechanically using diesel rotating speed of 2600 rpm, the working principle of the chopping machine is to enter organic waste through the hopper then the waste is chopped with a rotating hammer blade totaling 6 and 2 silent hammer blades. Waste will be filtered into smaller pieces and easily processed further, such as maggot food, compost or organic fertilizer. From the results of the research conducted and based on data processing, it can be concluded that this waste chopping machine has been successfully made and fulfills the first goal of the researcher to reduce the amount of waste in the Tondano market whose volume is 300kg / day. The machine is able to chop organic waste into fine pulp with a waste chopping capacity of 553.84 kg / hour.

**Keywords:** Shredding Machine, Organic Waste, Hammer, Working Principle, Capacity

### PENDAHULUAN

Saat ini kehidupan manusia memang tidak lepas dari sampah. Sampah-sampah ini berasal dari berbagai sumber seperti daun-daun kering, bungkus-bungkus makanan atau minuman, sampah plastik hingga sampah bekas sayuran pada rumah tangga (Chairul, S. M. 2021). Masalah sampah kerap kali menjadi bahan perbincangan di berbagai kalangan namun sampai saat ini belum ada langkah konkret yang bisa diambil, menurut sistem informasi pengelolaan sampah nasional (SIPSN) pada tahun 2021 jenis sampah organik di Manado sebanyak 47,7%. Menurut (Manik, J. R., & Kabeakan, N. T. M. B. 2019), selama ini sampah dikelola dengan konsep buang begitu saja (open dumping) yang ternyata tidak memberikan solusi yang baik apalagi pelaksanaan yang tidak disiplin.

Oleh sebab itu tidaklah mengherankan jika akhirnya warga menolak kehadiran tempat pembuangan akhir (TPA) karna pengolahan sampah yang kurang maksimal (Rosida., dkk 2020). Dalam konteks inilah perlu dicari solusi penanganan sampah yang tepat yang mampu mengantisipasi menumpuknya timbunan sampah sehingga tidak ada lagi cerita tentang menumpuknya sampah di TPA atau dipinggir-pinggir jalan. Dengan jumlah sampah organik sebanyak itu jika tidak dikelola dengan baik maka akan lebih membahayakan kedepannya (Ratnasari dkk., 2019), sampah organik yang dapat diolah menjadi bahan pembuatan kompos dan pemanfaatan sebagai pakan untuk budidaya

ulat/maggot lalat BSF (Black Soldier Fly), (Salman dkk., 2020). Kompos sendiri dapat dipakai untuk keperluan menyuburkan tanaman, selain itu ulat atau maggot nantinya dapat dimanfaatkan menjadi pakan ikan dan unggas karena kandungan protein yang tinggi sehingga akan memenuhi kebutuhan protein guna pertumbuhan ikan (Miftahuddin., dkk 2022). Sampah yang baik untuk diolah menjadi kompos dan pakan untuk budidaya maggot adalah sampah organik dari sisa-sisa sayur dan daun atau kulit buah. Setelah pemilahan sampah organik langkah selanjutnya harus memotong sampah tersebut, pemotongan ini bertujuan agar mudah dicerna mikroba kompos, serta dapat memudahkan maggot untuk mengkonsumsi sampah organik (Khaer, A., Budirman, B., & Andini, M. 2022).

Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini menawarkan solusi berupa perancangan mesin pencacah sampah organik menggunakan mata pisau hamer. Mesin ini dirancang untuk mempermudah dan mempersingkat waktu pemotongan sampah organik yang nantinya akan diolah menjadi makanan maggot dan kompos.

## METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen (Santosa.m dkk 2022), dimana penulis merancang mesin pencacah sampah organik dengan menggunakan tipe mata pisau hamer, lalu melakukan fabrikasi di laboratorium Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Manado. Bahan yang digunakan untuk perancangan mesin antara lain besi siku, besi strip, besi plat, bearing, pully, poros, v-belt, mur dan baut sedangkan bahan yang digunakan dalam proses pengujian performans mesin pencacah sampah organik ini adalah sisa sayuran dan buah-buah yang berada di pasar tondano serta campuran sampah organik lainnya. Berikut adalah diagram alur penelitian ini.

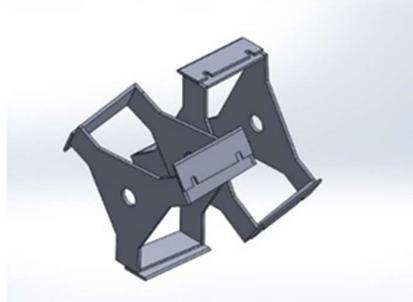


Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Mesin

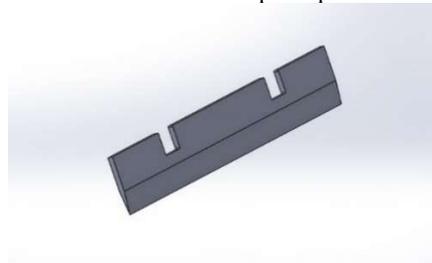
## HASIL DAN DISKUSI

Mesin ini bekerja mencacah sampah organik dengan 1 poros yang terdapat mata pisau berjumlah 6 dengan ukuran masing-masing 15 cm dan tebal 5mm, ada juga mata pisau diam berjumlah 2 terdapat di body mesin pencacah sampah organik dengan ukuran 30 cm dan tebal 5 mm. Mata pisau yang di gunakan dalam perancangan mesin pencacah sampah organik ini ialah mata pisau jenis hammer

dengan menggunakan material AISI D2. Dapat di lihat pada gambar 2a dan 2b.

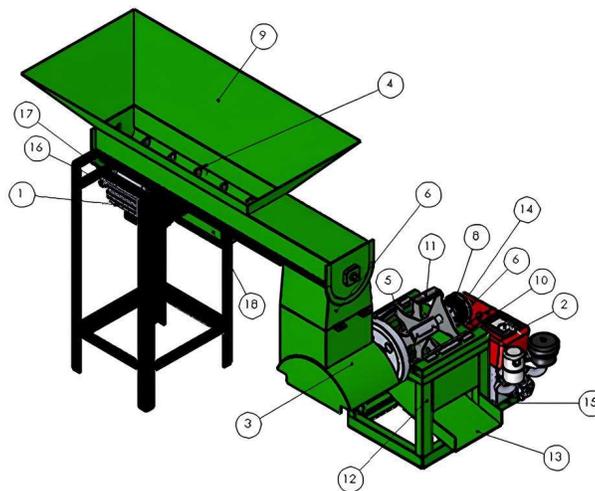


Gambar 2a. Mata pisau putar



Gambar 2b. Mata pisau diam

Secara keseluruhan, dari hasil rumusan masalah yang digunakan untuk memberikan model rancangan mesin pencacah sampah organik didesain sedemikian rupa secara lengkap beserta dengan bagian-bagiannya secara detail. Di bawah ini merupakan gambar desain mesin pencacah sampah yang ditunjukkan pada gambar 3 sebagai



Gambar 3. Desain mesin pencacah sampah organik

Keterangan:

- |                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| 1. Mesin Listrik        | 10. Mata Pisau Lawan      |
| 2. Mesin Diesel         | 11. Mata Pisau Putar      |
| 3. Hopper               | 12. Rangka Mesin          |
| 4. Screw Conveyor       | 13. Output Sampah Organik |
| 5. Saringan             | 14. V-belt                |
| 6. Puly Mesin Diesel    | 15. Dudukan Mesin Diesel  |
| 7. Input Sampah Organik | 16. Gear                  |
| 8. Bearing              | 17. Rantai                |
| 9. Cover Screw Conveyor |                           |

Penelitian ini, peneliti hanya berfokus di Mesin pencacah sampah organik menggunakan mata pisau hamer, mesin ini diharapkan dapat membantu para peternak maggot dalam proses pengolahan makanan maggot (Dewi, R., & Sylvia, N. 2022), pembuatan pupuk organik dan selain itu juga mesin ini nantinya dapat mengurangi jumlah sampah organik di pasar Tondano maupun di Sulawesi Utara. Mesin pencacah sampah organik bekerja secara mekanik dengan menggunakan diesel kecepatan putar 2600 rpm. Prinsip kerja mesin pencacah adalah memasukan sampah organik melalui hopper, sampah di cacah dengan mata pisau hammer berputar berjumlah 6 dan 2 mata pisau hamer diam. Sampah akan di saring hingga menjadi potongan-potongan yang lebih kecil dan mudah diolah lebih lanjut, seperti makanan maggot, kompos atau pupuk organik (Anggono dkk., 2024).



Gambar 4. Mesin pencacah sampah organik

#### A Mata pisau hamer

Mata pisau hamer di bagi menjadi 8 yang dimana 2 adalah mata pisau diam dan 6 mata pisau berputar, mata pisau ini dinamakan hamer karena bentuk yang hampir sama dengan mata pisau hamer mill. Materi dari mata pisau ini ialah AISI D2 yang merupakan cold-work tool steel (Suprpto, W. 2023), baja tersebut dapat dikeraskan dengan proses perlakuan panas karena memiliki kadar karbon antara 1 – 1,4%. Menurut (Gunawan, Y., Endriatno, N., & Anggara, B. H. 2017) karbon tinggi ialah baja yang mengandung karbon antara 0,6% – 1,5%, mata pisau ini mencapai kekerasan rockwell c (HRC) antara 55 hingga 62 yang artinya material tersebut sangat keras dengan memiliki ketahanan yang tinggi terhadap deformasi dan aus serta umur pakai yang panjang. Jarak antara mata pisau diam dan mata pisau berputar di rancang agar supaya hasil cacahan lebih halus yaitu 1 mm dengan kemiringan mata pisau berputar  $35,5^\circ$



Gambar 5. Mata pisaun hamer

#### B Perhitungan Mesin

Semua rumus yang di gunakan pada pergitungan mesin pencacah sampah organik menggunakan mata pisau hamer diperoleh dari Alfirman, F. (2020).

##### 1. Gaya potong pada mata pisau

Gaya Potong Pisau ( $F_{ps}$ ), dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut:

Dimana :

$F_{ps}$  : gaya potong mata pisau (N)

m : massa beban pisau pencacah (kg)

: 17 Kg

$\omega^2$  : kecepatan sudut (rad/sec)

: 0,30 rad/sec

$r$  : jari-jari (cm)

Maka :

$$F_{ps} = m \cdot \omega^2 \cdot r \text{ (N)}$$

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta\tau} = \frac{35,5^0}{2 \text{ sec}} \times \frac{2\pi \text{ rad}}{35,5^0} = \frac{3,14 \text{ rad}}{10,14 \text{ sec}} = 0,30 \text{ rad/sec}$$

$$m_{ps} = 10 \text{ kg}$$

$$F_{ps} = m_{ps} \cdot \omega^2 \cdot r \text{ (N)}$$

$$10 \text{ kg} (0,30 \text{ rad/sec})^2 \times 0,345$$

$$= 0,031 \text{ kg.m/sec}$$

$$= 0,031 \text{ N}$$

$$= 0,031 \text{ N} \times 6 : 0,168 \text{ N}$$

## 2. Perancangan Poros

### a. Pemilihan bahan poros

Sesuai dengan yang direncanakan bahwa poros yang digunakan adalah poros yang terbuat dari bahan baja karbon yaitu S35C-D dengan kekuatan tarik 52 kg/mm<sup>2</sup> jenis poros yang digunakan adalah poros transmisi Pemilihan bahan ini dikarenakan mudah diperoleh di pasaran dan harganya yang *relative* murah

### b. Gaya poros ( $F_{pr}$ )

Gaya poros adalah suatu elemen mesin yang berputar, untuk memutar mata pisau pencacah sampah organik. Dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$F_{pr} = m \cdot \omega^2 \cdot r$$

Dimana:

$$F_{pr} = \text{Gaya poros (N)}$$

$$m_{pr} = \text{Masa poros} = 19 \text{ kg} + \text{Masa mata pisau } 1,5 \text{ Kg}$$

$$r = \text{Jari - jari poros (m)}$$

$$\omega^2 = \text{Kecepatan Sudut (rad/s)}$$

$$\omega^2 = \frac{\theta}{t} = \frac{360^0}{1 \text{ sec}} \times \frac{2\pi \text{ rad}}{360^0} = (123,6)^2$$

Maka:

$$F_{pr} = m_{total} \cdot \omega^2 \cdot r$$

$$= 20,5 \text{ Kg} \times (123,6)^2 \times 0,0345$$

$$= 174,8322 \text{ Kg. m/s}^2$$

$$= 174,8 \text{ N}$$

### c. Daya poros ( $P_p$ )

Daya poros pada mesin pencacah:

$$= P_p \cdot F \cdot V \text{ (kW)}$$

Dimana:

$$P_p = \text{daya poros (kW)}$$

$F = \text{gaya (N)}$

a) Putaran

Pada perancangan ini, menggunakan putaran motor penggerak

$$(n_1) = 2600 \text{ rpm}$$

$$(n_2) = 1300 \text{ rpm}$$

Putaran dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$n_2 = n_1 \cdot \frac{D_1}{D_2}$$

$$n_2 = 2600 \frac{101,6 \text{ mm}}{203,2 \text{ mm}}$$

$$n_2 = 1300 \text{ rpm}$$

Dimana:

$n_1 = \text{putaran 1}$

$n_2 = \text{putaran 2}$

$D_1 = \text{Diameter pully 1}$

$D_2 = \text{Diameter Puly 2}$

b) Kecepatan poros

Kecepatan poros adalah data yang diperlukan untuk mencari daya penggerak karena elemen-elemen mesin seperti puli ikut berputar bersama dengan poros dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} v &= 2\pi r_{total} \cdot n_2 \\ &= 2 \times 3,14 \times (0,0508 \text{ m} + 0,1016 \text{ m}) \times 1300 \text{ rpm} \\ &= 1244 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Setelah gaya poros dan kecepatan poros didapat barulah menghitung daya poros dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

Maka :

$$\begin{aligned} P_p &= F \cdot v \\ &= (174,8 \times 1244) \text{ Nm/s} \end{aligned}$$

d. Daya penggerak dihasilkan motor listrik

Untuk daya penggerak ( $P_m$ ) adalah:

$f_c = \text{faktor koreksi (1,0 – 1,5)}$

$P_p = \text{Daya motor (kW)}$

$P_d = \text{Daya penggerak (kW)}$

Maka :

$$\begin{aligned} P_m &= f_c \cdot P_p \\ &= 1,0 \times 5,97 \text{ kW} = 5,97 \text{ kW} = 8 \text{ HP} \end{aligned}$$

Perhitungan didapat kebutuhan mesin 8 HP atau 5,97 kW maka sumber penggerak aman untuk digunakan pada mesin pencacah sampah organik dengan daya 8 HP atau 5,97 kW serta putaran 2600 rpm

e. Diameter poros

Diketahui pada perancangan digunakan poros sebagai penerus putaran dapat dapat diketahui berdasarkan:

$$D_s = \left[ \frac{5,1}{T a} \cdot K_t \cdot C_b \cdot T \right]^{1/3}$$

$$T = 9,74 \cdot 10^5 \times \frac{P_d}{n_2}$$

$$T = 9,74 \cdot 10^5 \times \frac{5,97 \text{ kW}}{1300}$$

$$= 4472,90 \text{ kg, mm}$$

$$Cb = 1,5 \quad Kt = 1,1$$

$$\tau_a = \frac{S_{35C}}{sf_1 \cdot sf_2} = \frac{52 \text{ kg/mm}^2}{(6,0 \times 2,0)} = 4,33 \text{ kg/mm}^2$$

Maka :

$$D_s = \left[ \frac{5,1}{\tau_a} \cdot Kt \cdot Cb \cdot T \right]^{1/3}$$

$$= \left[ \frac{5,1}{4,33 \text{ kg/mm}^2} \times 1,5 \times 1,1 \times 4472,90 \text{ kg} \cdot \text{mm} \right]^{1/3}$$

$$= 320 \text{ mm}$$

Perhitungan di atas didapatkan diameter poros yaitu 320 mm atau 3,2 cm sesuai dengan pengukuran poros yang di rancang.

### 3. Perancangan *pulley* dan sabuk

#### a. *Pulley*

Mesin pencacah sampah organik beroperasi menggunakan *diesel* dengan putaran 2600 rpm dan pada *diesel* terpasang *pulley* dengan diameter 4 inci, untuk poros mata pisau dipasang *pulley* berukuran 8 inci untuk menghitung nilai putaran *pulley*, menggunakan rumus

$$n_2 = \frac{n_1 \cdot D_1}{D_2}$$

Dimana:

Diameter *pulley diesel* ( $d_1$ ) = 4 inci

Diameter *pulley* poros ( $d_2$ ) = 8 inci

Kecepatan putar *diesel* ( $n_1$ ) = 2600 rpm

Kemudian diketahui,

$$n_1 = 2600 \text{ rpm}; d_1 = 4 \text{ inci} = 101,6; d_2 = 8 \text{ inci} = 203,2$$

$$\text{Maka} = n_2 = \frac{n_1 \cdot D_1}{D_2} \quad n_2 = \frac{2600 \text{ rpm} \cdot 101,6}{203,2} \quad n_2 = 1300 \text{ rpm}$$

#### b. Panjang sabuk

$$L = 2C + \pi/2 (d_p + D_p) + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2$$

Dimana:

$d_p$  = Diameter *pully* penggerak (mm)

$D_p$  = Diameter *pully* digerakan (mm)

$L$  = Panjang sabuk (mm)

$C$  = jarak sumbu *pully* 2 (mm)

Maka :

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2$$

$$= 2 \times 328 \text{ mm} + \frac{3,14}{2} (101,6 + 203,2) \frac{1}{4 \times 328} (203,2 - 101,6)^2$$

$$= 1142,40 \text{ mm}$$

Jarak sumbu poros rencana dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8 (D_p - d_p)^2}}{8}$$

Dimana :

$$b = 2 \cdot L - \pi (d_p + D_p)$$

$$= 2 \times 1142,40 - 3,14 (101,6 \text{ mm} + 203,2 \text{ mm})$$

$$= 2284,8 - 957,1 \text{ mm}$$

$$= 1327,7 \text{ mm}$$

Maka jarak sumbu poros dari  $d_p$  ke  $D_p$  adalah:

$$\begin{aligned}
 C &= \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8} \\
 &= \frac{1327,7 + \sqrt{1327,7^2 - 8(101,6 - 203,2)^2}}{8} \\
 &= \frac{2623,9}{8} \\
 &= 327,98 \text{ mm} \\
 &= 328 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

c. Pasak

Pasak yang digunakan adalah pasak segi empat (Rectangular sunk key) karena jenis pasak ini dibutuhkan pada poros yang digunakan. Perancangan perhitungan pasak dapat dihitung menggunakan rumus:

a) Lebar pasak

$$b = \frac{d}{4}$$

dimana :

b = lebar pasak (mm)

d = diameter poros (mm)

$$= \frac{310}{4} = 77,5 \text{ mm}$$

b) Tinggi pasak

$$t = \frac{2}{3}b$$

dimana :

t = tinggi pasak (mm)

b = Lebar pasak (mm)

$$= \frac{2}{3} \times 77,5 \text{ mm} = 51,6 \text{ mm}$$

C Sampel data pengujian

Pengambilan data pada mesin pencacah sampah organik menggunakan mata pisau hamer di lakukan untuk melihat kinerja mesin pencacah yang telah di buat. Sebelum mesin ini akan membantu para peternak, perlu dilakukan pengujian terlebih dahulu. Tujuan dari pengujian ini ialah untuk melihat kinerja mesin pencacah sampah organik jika ada kekurangan atau komponen yang tidak berfungsi dengan baik (Setiawan, A., & Wijaya, R. 2024).

1. Hasil pengujian rpm mesin pencacah sampah organic.

a. Mesin Pencacah

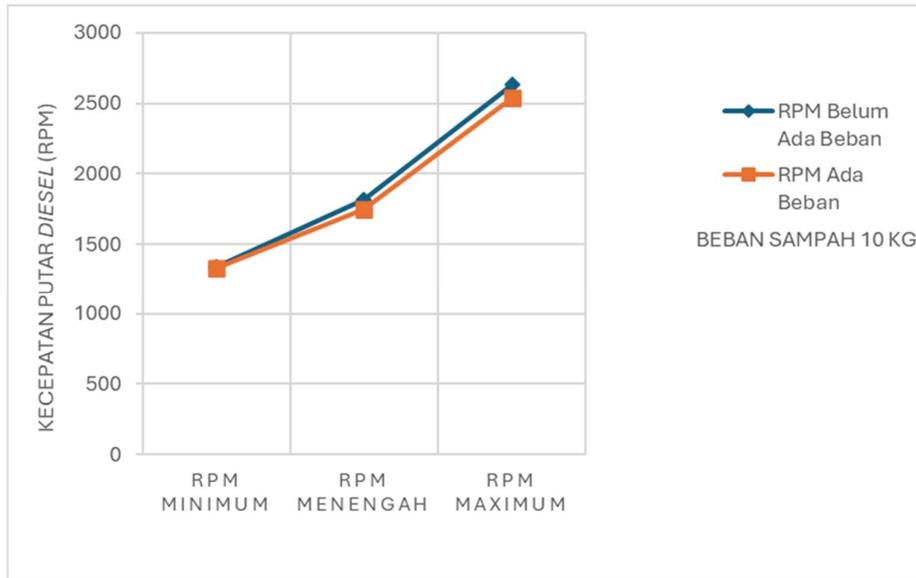
Berdasarkan pengujian yang dilakukan, mesin pencacah sampah organik menunjukkan kemampuan untuk mengatur kecepatan putaran sesuai dengan kebutuhan. Rpm pada kecepatan minimum, menengah, dan maksimum telah berhasil diukur dengan konsistensi yang baik, hasil pengukuran menunjukkan bahwa mesin mampu beroperasi dalam rentang rpm yang ditetapkan sesuai dengan spesifikasi. Pada pengujian rpm tanpa beban dan ada beban pada mesin pencacah sampah organik di sajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian rpm mesin pencacah sampah organik

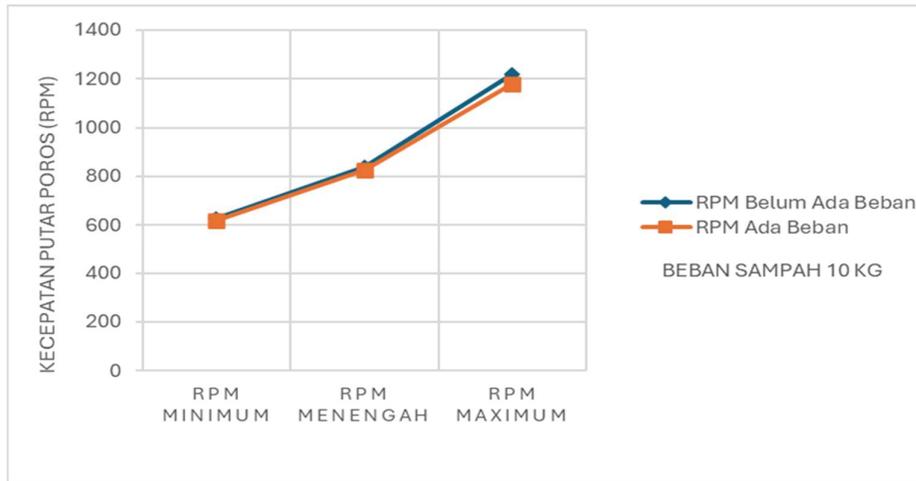
	Belum Ada Beban			Ada Beban		
	Minimum	Menengah	Maximal	Minimum	Menengah	Maximal
Diesel	1341	1811	2636	1332	1751	2539
Poros	627	840	1220	620	823	1180

Pengujian ini rpm mengalami penurunan, rpm diesel sebesar 2,8% dan untuk rpm poros 2,3%. Menurut (Syah, F. I., & Karnowo, K. 2018) ketika mesin diberikan

beban diperlukan torsi yang lebih besar untuk mengatasi beban tersebut. Dapat dilihat pada gambar 6a dan 6b grafik poros dan diesel ketika ada beban dan sebelum ada beban



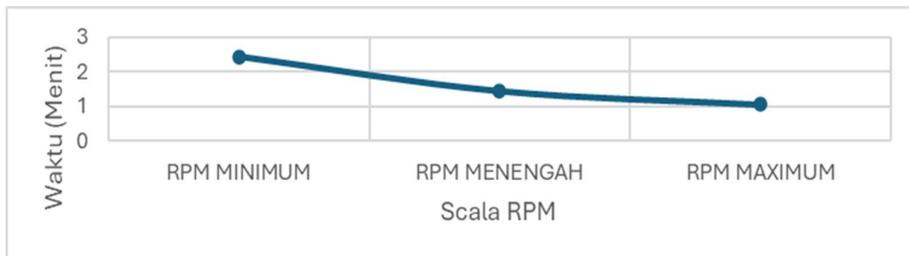
Gambar 6a. Grafik perbandingan kecepatan *diesel*



Gambar 6b. Grafik perbandingan kecepatan putar poros

2. Hasil pengujian rpm dan waktu

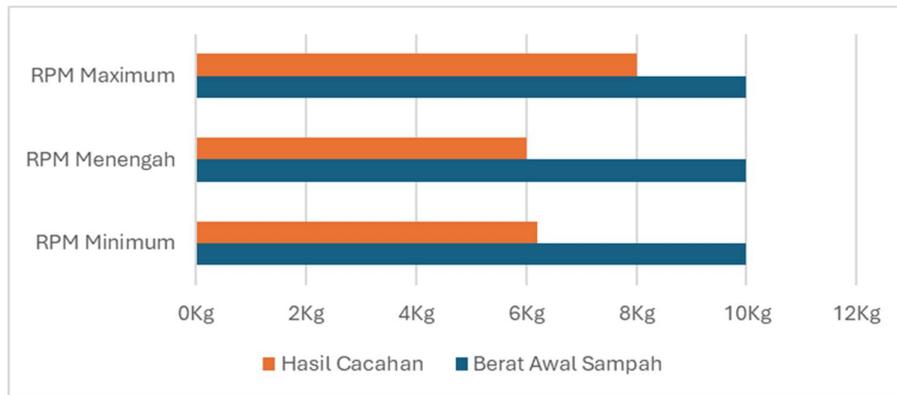
Pengujian ini, sampah yang akan di cacah sebanyak 10 kg. Dalam hal ini rpm sangat berpengaruh terhadap waktu cacahan sampah organik (Yantony, D. 2023). Dapat di lihat pada gambar 7 yaitu hubungan rpm dan waktu pada mesin pencacah.



Gambar 7. Grafik hubungan rpm dan waktu mesin pencacah

Dapat di lihat pada gambar di atas, grafik menunjukkan semakin tinggi rpm pada poros dan *diesel* maka waktu yang diperlukan untuk mencapai kecepatan tertentu akan lebih singkat (Triwaldi, H., Leni, D., Naro, A., & Aprilman, D. 2024).

### 3. Hasil cacahan sampah organik



Gambar 8. Grafik hasil cacahan sampah organik

Pengujian dilakukan sebanyak 3x dan mendapatkan hasil rata-rata yang ada pada gambar 8 yaitu, grafik hasil pengujian mesin pencacah sampah organik yang mencacah 10 kg sampah menghasilkan hasil cacahan yang berbeda-beda tergantung dari rpm yang di gunakan. Pada rpm minimum sampah kehilangan berat 3,8 kg, rpm menengah sampah kehilangan berat 4 kg dan untuk rpm maximum sampah kehilangan berat 2 kg. Kehilangan berat sampah pada proses pencacahan bisa terjadi di karenakan residue atau sisah sampah yang tertinggal di dalam mesin (Asiah dkk., 2024)



Gambar 9. Hasil cacahan sampah organik

### 4. Konsumsi bahan bakar

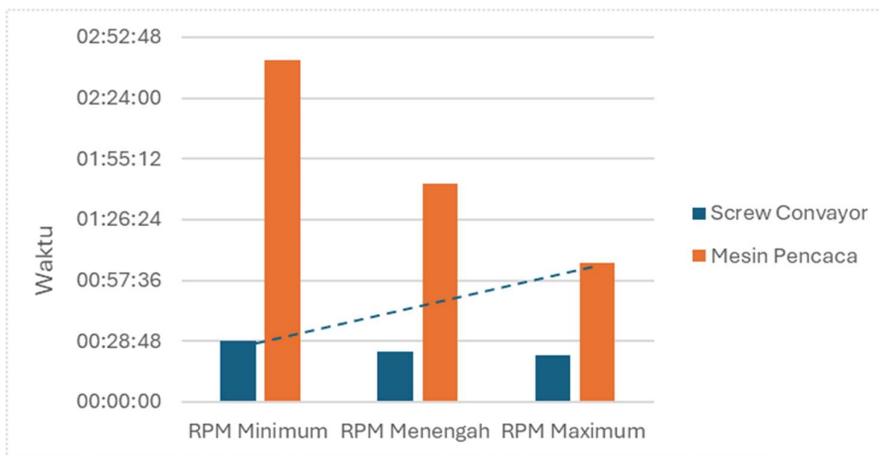
Kebutuhan bahan bakar adalah banyaknya bahan bakar yang digunakan selama proses pencacah berlangsung. Kebutuhan bahan bakar yang digunakan untuk pencacahan ditentukan oleh mesin diesel. Pada pengujian rpm minimum mesin diesel dapat mengkonsumsi bahan bakar 50 ml, dengan waktu cacahan 02:41:47 (menit). Untuk rpm menengah mesin diesel mengkonsumsi bahan bakar 43 ml, dengan waktu cacahan 01:43:33 (menit) dan untuk rpm maximum mesin diesel mengkonsumsi bahan bakar 30 ml, dengan waktu cacahan 01:05:41 (menit)



Gambar 10. Konsumsi bahan bakar

Menurut (Julianto, E., & Sunaryo, S. 2020) pemakaian bahan bakar semakin naik jika putaran mesin bertambah besar hal ini disebabkan karena semakin besar putaran mesin maka kebutuhan bahan bakar untuk proses pembakaran akan semakin besar. Tapi hal ini berbanding terbalik dengan apa yang di dapatkan dari hasil pengujian bahan bakar untuk mesin pencacah sampah organik, dengan menggunakan rpm maximum mendapatkan presentasi penggunaan bahan bakar yang lebih irit dengan rpm minimum maupun menengah. Hal ini dikarenakan waktu pencacahan sampah yang lebih cepat maka penggunaan bahan bakar semakin lebih irit

5. Hasil kolaborasi mesin pencacah sampah organik dan *screw conveyor*  
 Hasil pengujian masing-masing dari mesin pencacah sampah organik dan *screw conveyor*, sudah mendapatkan hasil yang menjadi patokan agar ketika beroperasi sampah yang akan di umpan maupun di cacah tidak mengalami lose atau penumpukan



Gambar 11. Grafik hubungan waktu mesin pencacah dan *screw conveyor*

Grafik di atas menunjukkan bahwa kolaborasi yang cocok antara mesin pencacah sampah organik dan *screw conveyor* yaitu pada rpm minimum dengan waktu 00:28:48 yang di hasilkan dari *screw conveyor* dan rpm maximum dengan waktu 01:05:41 yang di hasilkan mesin pencacah sampah organik. Waktu yang di ambil adalah waktu yang rentang lebih dekat agar supaya tidak mengalami lose atau penumpukan, ketika di uji coba rpm minimum di *screw conveyor* dan maximum pada mesin pencacah sampah

organik mendapatkan hasil yaitu waktu pencacahan kolaborasi menempuh 1 menit 17 detik, dengan hasil cacahan yang keluar rata-rata 9,2 kg dari pengujian 10 kg sampah. Menghabiskan konsumsi bahan bakar diesel 26,7 ml dan konsumsi listrik 0,01198 kWh. Menurut SNI 7412:2018 nilai minimal rendemen mesin pencacah sampah adalah 80% untuk standar yang di tetapkan, maka bisa di pastikan bahwa mesin pencacah sampah organik lolos untuk kelayakan standar nasional indonesia (SNI) karna menghasilkan rendamen 92%, ketika mesin ini beroperasi akan menghasilkan hasil cacahan yaitu 467,532 kg/jam.

## **SIMPULAN**

Hasil penelitian yang di lakukan dan berdasarkan pengolahan data, maka dapat disimpulkan bahwa mesin pencacah sampah organik ini sudah berhasil dibuat dan memenuhi tujuan pertama peneliti untuk mengurangi jumlah sampah yang berada di pasar Tondano dengan volumenya 300kg/hari. Desain mata pisau yang di rencanakan sudah bekerja dengan baik dan berhasil dibuat serta kinerja dan kapasitas mesin pencacah sampah organik, mampu mencacah sampah organik menjadi halus seperti bubur dengan kapasitas mencacah sampah 553,84 kg/jam.

## **DAFTAR RUJUKAN**

- Anggono, W., Suprianto, F. D., Tanoto, Y. Y., & Hernando, I. C. (2024). Pengembangan Perajangan Sampah Organik di Rumah Kompos Untuk Menjaga Lingkungan Secara Berkelanjutan. *Surya Abdimas*, 8(3), 339-345.
- Asiah, N., Fairus, S., Violent, P. N. G., & Alfarezi, R. (2024). Belajar Hidup Minim Sampah Mulai Dari Dapur Rumah. Universitas Bakrie Press.
- Chairul, S. M. (2021). Desain Dan Simulasi Pembebanan Pada Rangka Mesin Pencacah Sampah Organik (Doctoral Dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Dewi, R., & Sylvia, N. (2022). Pengelolaan Sampah Organik Untuk Produksi Maggot Sebagai Upaya Menekan Biaya Pakan Pada Petani Budidaya Ikan Air Tawar. *Jurnal Malikussaleh Mengabdikan*, 1(1), 11-20.
- Khaer, A., Budirman, B., & Andini, M. (2022). Efektifitas Pemanfaatan Larva Lalat Tentara Hitam (*Hermetia Lluccens*) Dalam Mengolah Sampah Rumah Tangga Menjadi Kompos. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*, 17(1), 11-21.
- Manik, J. R., & Kabeakan, N. T. M. B. (2019). Pengelolaan sampah rumah tangga dalam peningkatan pendapatan pada kelompok Ibu-ibu Asiyah. *JURNAL PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 48-54.
- Miftahudddin, M., Kholili, M., & Nugroho, L. D. (2022). Pemanfaatan Sampah Organik untuk Budidaya Maggot sebagai Alternatif Pakan Tambak Guna Meningkatkan Perekonomian Desa Ngiliran, Kecamatan Panekan, Ka-bupaten Magetan. *Buletin Pemberdayaan Masyarakat dan Desa*, 2(1), 1-5.
- Ratnasari, A., Asharhani, I. S., Sari, M. G., Hale, S. R., & Pratiwi, H. (2019). Edukasi pemilahan sampah sebagai upaya preventif mengatasi masalah sampah di lingkungan sekolah. *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat Dan Corporate Social Responsibility (PKM-CSR)*, 2, 652-659.
- Rosida, R., Alauddin, R., & Rosyidi, I. (2020). Perlindungan Hukum Pelayanan Sampah Terhadap Masyarakat Pembayar Retribusi di Kota Ternate. *Khairun Law Journal*, 3(2), 66-78.
- Salman, S. S., Ukhrowi, L. M., & Azim, M. T. (2020). Budidaya Maggot Lalat Bsf Sebagai Pakan Ternak. *Jurnal Karya Pengabdian*, 2(1), 1-6.
- Santosa, I., Rifqi, M., & Shidiq, M. A. (2022). Rancang Bangun Mesin Cnc Laser Grafir Untuk Pembuatan Bidang Silinder Dan Datar. *Machine: Jurnal Teknik Mesin*, 8(2), 6-11.
- Setiawan, A., & Wijaya, R. (2024). Pembuatan Dan Pengujian Mesin Pencacah Sampah Organik Dan Pemilahan Sampah Plastik Dengan Kapasitas 180 Kg/Jam. *V-Mac (Virtual Of Mechanical Engineering Article)*, 9(1), 7-18.
- Suprpto, W. (2023). Baja dan Aplikasinya. Universitas Brawijaya Press. Alfirman, F. (2020). Pengembangan Alat Mesin Pencacah Batang Pisang Tepat Guna Sebagai Pakan Ternak (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).

- Triwaldi, H., Leni, D., Naro, A., & Aprilman, D. (2024). Analisa Kapasitas Mesin Pencacah Multi Mixer Pakan Ayam KUB. *Jurnal Teknik Mesin*, 17(1), 76-81.
- Yantony, D. (2023). Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik Untuk Menghasilkan Bahan Pupuk Kompos. *Jurnal Vokasi Teknik Mesin Dan Fabrikasi Logam*, 2(2), 1-10.