

## Modifikasi Mesin Pencacah Rumput Gajah Menghasilkan Bahan Baku Kompos

Tulus Lamganda Sianturi<sup>1</sup>, Saparin<sup>1\*</sup>, Rodiawan<sup>1</sup>, Yudi Setiawan<sup>1</sup>, Eka Sari Wijianti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Bangka Belitung, Balun ijuk

\*E-mail : saparinpdca@gmail.com

Received: 10 Februari 2025; Received in revised form: 11 Februari 2025;

Accepted: 24 Februari 2025

### Abstract

*The increase in the area of agricultural land in Indonesia makes the need for fertilisers continue to increase. Compost is one type of natural organic that is widely known by farmers that comes from organic materials that undergo weathering processes due to interactions between microorganisms (decaying bacteria) that work in it. Elephant grass is one of the plants that can be used as compost and has enormous potential. The existing elephant grass chopping machine still uses a serrated blade. So that the chopping cannot be chopped properly. In this study, the elephant grass chopping machine will be modified into an elephant grass chopping machine that uses HSS (High Speed Steel) material blades and the machine is driven by a 1 hp electric motor. The purpose of this research is to change the elephant grass chopping machine with HSS (High Speed Steel) blades and to make cutting faster. The research method used is experimental research using the French method and the Reverse Engineering Method. The design process of the elephant grass chopping machine uses the Solidwork application. The test material used is 1000gr for one test. The resulting average is perfectly chopped as much as 897 gr, not perfectly chopped as much as 17.7 gr left / in the tube 84 gr, with a time of 60.08 seconds. The production capacity of the machine is 56.06 kg/hour. The machine that has been made is able to chop elephant grass with product efficiency.*

**Keywords:** Compost, elephant grass, shredder.

### Abstrak

Bertambahnya luas lahan pertanian di Indonesia membuat kebutuhan pupuk terus meningkat. Kompos merupakan salah satu jenis organik alami yang sudah banyak dikenal oleh para petani yang berasal dari bahan-bahan organik yang mengalami proses pelapukan karena adanya interaksi antara mikroorganisme (bakteri pembusuk) yang bekerja di dalamnya. Rumput gajah merupakan salah satu tanaman yang dapat dijadikan kompos dan memiliki potensi yang sangat besar. Mesin pencacah rumput gajah yang ada saat ini masih menggunakan mata pisau bergerigi. Sehingga hasil cacahan tidak dapat tercacah dengan baik. Pada penelitian ini mesin pencacah rumput gajah akan dimodifikasi menjadi mesin pencacah rumput gajah yang menggunakan mata pisau material HSS (*High Speed Steel*) dan mesin digerakkan oleh motor listrik 1 hp. Tujuan dari penelitian ini adalah mengubah mesin pencacah rumput gajah dengan mata pisau HSS (*High Speed Steel*) dan membuat pemotongan menjadi lebih cepat. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen dengan menggunakan metode *French* dan Metode *Reverse Engineering*. Proses perancangan mesin pencacah rumput gajah menggunakan aplikasi *Solidwork*. Bahan uji yang digunakan sebanyak 1000gr untuk satu kali pengujian. Rata-rata yang dihasilkan adalah tercacah sempurna sebanyak 897 gr, tidak tercacah sempurna sebanyak 17,7 gr tersisa/di dalam tabung 84 gr, dengan waktu 60,08 detik. Kapasitas produksi mesin sebesar 56,06 kg/jam. Mesin yang telah dibuat mampu merajang rumput gajah dengan efisiensi produk sebesar 89,7%.

**Kata kunci:** Kompos, rumput gajah, mesin pencacah.

## 1. PENDAHULUAN

Pertambahan luas lahan pertanian di Indonesia membuat kebutuhan pupuk terus meningkat setiap tahunnya yang berakibat pada harga pupuk yang terus meningkat. Kelangkaan pupuk di setiap musim tanam, banyaknya pupuk palsu yang beredar, dan juga meningkatnya beban subsidi oleh pemerintah. Menyebabkan petani berupaya menggunakan pupuk organik sebagai alternatif pupuk kimia [1].

Adapun jenis jenis pupuk organik antara lain adalah pupuk kandang, pupuk hijau, humus, dan kompos. Kompos merupakan salah satu jenis pupuk organik alami yang banyak dikenal oleh petani yang berasal dari bahan-bahan organik yang telah mengalami proses pelapukan karena adanya interaksi antar mikroorganisme (bakteri pembusuk) yang bekerja di dalamnya. Bahan-bahan organik tersebut seperti dedaunan, rumput, jerami, sisa-sisa ranting dan dahan, kotoran hewan, serta rontokan bunga. Kebutuhan produk-produk pertanian dengan label organik semakin meningkat yang menjadi motivasi bagi masyarakat petani untuk menyiapkan atau menyediakan pupuk kompos dengan memanfaatkan sampah-sampah organik rumah tangga dan sampah pertanian atau peternakan untuk diolah menjadi pupuk organik [2]. Salah satu bahan yang dapat dijadikan menjadi kompos antara lain adalah rumput gajah.

Rumput gajah atau disebut juga rumput napier, merupakan salah satu jenis hijauan pakan ternak yang berkualitas dan disukai ternak. Rumput gajah dapat hidup di berbagai tempat (0 - 3000 dpl), tahan lindungan, respon terhadap pemupukan, serta menghendaki tingkat kesuburan tanah yang tinggi. Rumput gajah tumbuh merumpun dengan perakaran serabut yang kompak, dan terus menghasilkan anakan apabila dipangkas secara teratur [3].

Salah satu manfaat rumput gajah adalah dikelola menjadi pupuk kompos. Alat pengolah pupuk organik yang dibutuhkan adalah mesin pencacah. Pencacahan adalah tahapan penting untuk produksi jerami rumput gajah lebih lanjut, karena pencacahan ini bertujuan memperkecil ukuran panjang rumput gajah supaya proses penguraian berlangsung dengan cepat dan mudah dibandingkan tanpa dicacah. Pencacahan juga bisa menyeragamkan

ukuran bahan, sehingga umur kematangan kompos seragam [4].

Beberapa mesin pencacah yang telah diteliti sebelumnya antara lain: mesin pencacah sampah organik, dengan bahan uji pelepah sawit. Hopper input divariasikan dengan sudut 50 derajat, 60 derajat, dan 70 derajat. Kemiringan sudut mata pisau adalah 30 derajat. Mata pisau berjumlah 2 dengan ketebalan mata pisau adalah 10 mm. Kapasitas tertinggi mencapai 449 kg/jam pada sudut 50 derajat [5], [6]. Mesin pencacah multifungsi dengan daya 5,5 hp, putaran maksimal 4000 rpm, diameter poros 32 mm bahan ST 41. Kapasitas Produksi adalah 1500 kg/jam [7]. Kemiringan pisau pencacah 0 derajat, 5 derajat, dan 10 derajat. Jumlah mata pisau pencacah adalah 2, 3, dan 4. pada kemiringan yang sama, mata pisau berjumlah 4 mendapatkan massa hasil cacahan lebih besar dan hasil cacahan yang jang lebih dari 1,5 cm lebih sedikit [8]. Pencacah akar Bajakah dengan motor listrik 0,5 hp, putaran pencacahan 933 rpm. Kapasitas produksi mesin adalah 8,37 kg/jam [9]. pencacah daun pelawan dengan kemiringan sudut mata pisau 10 derajat, 15 derajat, 20 derajat, dan gabungan dari 3 sudut tersebut. Kapasitas produksi terbesar pada sudut 10 derajat adalah 0,78 kg/jam [10].

Pisau pencacah merupakan komponen utama mesin pencacah rumput yang berfungsi sebagai alat pencacah. Pisau pencacah terdiri dari dua macam pisau yaitu pisau putar dan pisau tetap. Masing-masing pisau memiliki peran penting pada mesin pencacah rumput secara kontinyu. Pisau putar berfungsi memotong bahan pakan ternak yang dimasukkan dari corong masukan, sedangkan pisau tetap sebagai landasan dari pisau putar ketika proses pemotongan kata [11].

## 2. METODE PENELITIAN

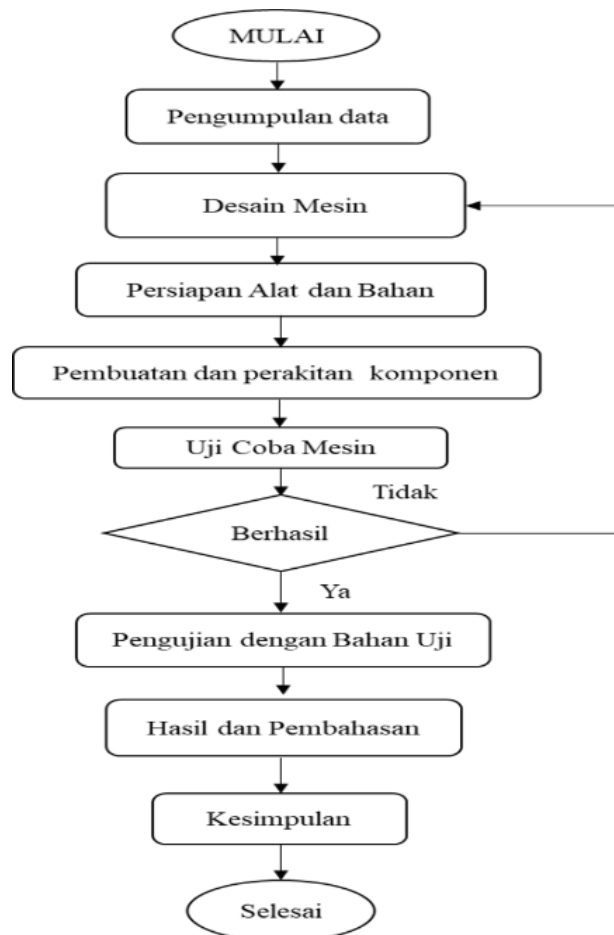
### A. Metode dan Teknik Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan-kebutuhan pasar tentang suatu jenis mesin yang dibutuhkan masyarakat. Pengumpulan data yang telah terkumpul nantinya akan dimasukkan dalam penulisan tugas akhir sebagai landasan dalam pembuatan mesin tersebut. metode pengumpulan data yang

diterapkan antara lain, Wawancara dilakukan kepada pihak pengelola kompos yang ada di laboratorium pertanian universitas bangka belitung. Kepada Bapak Heri Martasaputra Staf jurusan pertanian. Yang mana jurusan pertanian bergerak dalam pengolahan untuk rumput gajah sebagai pupuk kompos, dikarenakan untuk di jurusan pertanian sendiri untuk alat pencacah rumput gajah

sudah ada, namun belum bekerja sesuai spesifikasi yang di butuhkan oleh pihak laboratorium pertanian Universitas Bangka Belitung. Observasi yang telah dilakukan di lab Fakultas pertanian Universitas Bangka Belitung diperoleh bahwa kondisi mesin pencacah rumput gajah mengalami kerusakan sehingga tidak dapat di operasikan/digunakan.

## B. Diagram Alir Penelitian



Gambar A. Diagram Alir Penelitian

## C. Alat dan Bahan

Proses dalam perancang atau pembuatan mesin pencacah rumput gajah sebagai pakan ternak atau kompos ini menggunakan berbagai macam alat dan bahan. Alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut:

Alat yang digunakan Mesin las Listrik, Mesin gerinda, Mesin bor, Palu, Set kunci ring dan pas, Meteran, Mesin bubut, Ragum dan Bahan yang digunakan Besi siku, Poros,

Bantalan (*Bearing*), Baut dan mur, Puli dan sabuk, Motor listrik.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. HASIL PENELITIAN

Hasil dari proses pengujian pada pembuatan mesin pencacah rumput gajah ini. Didapatkan hasil pengujian yang diambil dari sampel bahan baku rumput gajah sebanyak 1000 gram dengan pengujian sebanyak 3 kali. Hasil dari proses

pencacahan yang berupa serbuk dengan ukuran tertentu lihat Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian

| NO        | BERAT AWAL (Gram) | WAKTU PROSES (Detik) | TERCACA SEMPURNA (Gram) | TERCACA TIDAK SEMPURNA (Gram) | TERTINGGAL/ DI DALAM TABUNG (Gram) |
|-----------|-------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 1         | 1000              | 61,02                | 809<br>(80,9%)          | 23<br>(2,3%)                  | 168<br>(16,8%)                     |
| 2         | 1000              | 61,08                | 940<br>(94%)            | 20<br>(2%)                    | 40<br>(4%)                         |
| 3         | 1000              | 58,14                | 944<br>(94,4%)          | 10<br>(1%)                    | 46<br>(4,6%)                       |
| Rata-rata |                   | 60,08                | 897<br>(89,7%)          | 17,7<br>(1,7%)                | 84<br>(8,4%)                       |

## B. HASIL PENGUJIAN

### a. Kapasitas input mesin

Massa rata-rata input = 1000 gram

Waktu proses rata-rata = 60,08 detik

Kapasitas input =  $\frac{\text{massa rata-rata input}}{\text{waktu proses rata-rata}} =$

$$\frac{1000 \text{ gram}}{60,08 \text{ detik}} = 16,64 \text{ gram/detik}$$

$$= 16,64 \times 3600 \div 1000 = 59,920 \text{ kg/jam}$$

### b. Kapasitas produksi mesin

Massa rata-rata output sebesar = 897 gram

Waktu proses rata-rata = 60,08 detik

Kapasitas Produksi =

$$\frac{\text{massa rata-rata output}}{\text{waktu proses rata-rata}} = \frac{897 \text{ gram}}{60,08 \text{ detik}}$$

$$= \frac{0,897}{0,016} = 56,06 \text{ kg/jam.}$$

### c. Efisiensi Produksi

Massa rata-rata output = 897 gram

Massa input = 1000 gram

Efisiensi produksi =

$$\frac{\text{massa rata-rata output}}{\text{massa input}} \times 100\%$$

$$= \frac{897 \text{ gram}}{1000 \text{ gram}} \times 100\% = 89,7\%$$

Dapat disimpulkan dari hasil diatas bahwa, kapasitas produksi mesin ini 56,06 kg/jam, dan Efisiensi produksi mesin ini 89,7%.

## C. PERHITUNGAN RANCANGAN MESIN

### a. Torsi Keluaran Motor (T<sub>1</sub>)

Dalam pembuatan mesin pencacah rumput gajah ini motor penggerak yang digunakan memiliki spesifikasi sebagai berikut :

$$N_{\text{motor}} (n_1) = 2800 \text{ rpm}$$

$$P_{\text{motor}} = 0,746 \text{ Kw}$$

Dari spesifikasi diatas torsi atau  $T_1$  yang dikeluarkan oleh motor akan dihitung menggunakan perhitungan sebagai berikut :

$$T_1 = 9,74 \times 10^5 \times 9,81 \text{ m/dt}^2 \times \frac{0,746 \text{ kW}}{2800 \text{ rpm}}$$

$$T_1 = 25457 \text{ Nm.}$$

### b. Menentukan Pulley

Dari torsi keluaran pada motor, maka digunakan persamaan 2,2.

$$T_1 = 25457 \text{ Nm.}$$

$$\text{Putaran } (n_1) = 2800 \text{ rpm}$$

$$\text{Diameter pulley penggerak } (d_1) = 4 \text{ inch}$$

$$\text{Diameter pulley yang digerak } (d_2) = 3 \text{ inch}$$

Maka putaran pulley yang digerak adalah sebagai berikut :

$$\frac{d_2}{d_1} = \frac{n_1}{n_2} \quad n_2 = \frac{n_1 \cdot d_1}{d_2}$$

$$n_2 = \frac{2800 \text{ rpm} \cdot 4}{3} \quad n_2 = 3733 \text{ rpm.}$$

### c. Rasio pulley

Perhitungan putaran pulley dengan diameter penggerak 4inch dan diameter digerak 3 inch. Menghitung rasio yang didapatkan dapat dihitung dengan persamaan. :

$$i = \frac{n \text{ penggerak}}{n \text{ yang digerakkan}}$$

$$i = \frac{2800}{3733} = 0,75$$

Jadi hasil rasio yang didapatkan setelah dilakukan perhitungan adalah 1 : 0,75.

### d. Diameter minimal pada poros

Perhitungan minimum diameter poros dapat

dihitung dengan menggunakan persamaan rumus sebagai berikut dimana  $t$  (tegangan izin) yaitu 275 Mpa (275 N/mm<sup>2</sup>).

$$T_2 = \frac{\pi}{19} \times t \times d^3$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{2.5457 \text{ Nmm} \times 19}{3,14 \times 275 \text{ N/mm}^2}}$$

$$d = \sqrt[3]{560,1424435437} = 8,24326937 \text{ mm}$$

Karena penelitian ini menggunakan poros dengan diameter 25 mm, maka poros ini digunakan aman.

#### 4. SIMPULAN

Dari hasil perencanaan dan perancangan mesin pencacah rumput gajah menjadi kompos yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Mesin pencacah rumput gajah menggunakan daya motor 1 hp dengan menggunakan penggerak *pulley* dan *belt*. Mesin ini memiliki sistem mata pisau dengan posisi horizontal dan vertikal dengan jumlah 4 mata pisau berputar, setiap posisinya memiliki 2 mata pisau ukuran mata pisau panjang 12 cm dan lebar 3 cm.
2. Kapasitas produksi dari mesin pencacah rumput gajah ini sebanyak 52,76 kg/jam.
3. Efisiensi produksi dari mesin pencacah rumput gajah ini sebanyak 89,7%.
4. Mesin tersebut dapat menghasilkan cacahan dengan ukuran  $\leq 5$  cm.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fitriansyah, M. R., 2012. Modifikasi Mesin Pencacah Sisa Tanaman Tipe Circular Saw. Skripsi. Fakultas Pertanian . Universitas Sriwijaya.Indralaya.
- [2] Roidah, I.S., 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik untuk Kesuburan Tanah. Jurnal Bonorowo 1, 30-43.
- [3] Arfiyanto, M. (2020). Perancangan Pencacah Rumput Pakan Ternak. Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta.
- [4] Wahyono. (2005). Menyulap Sampah Menjadi Kompos : system open windrow bergulir, Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan BPP Teknologi, Jakarta.
- [5] Saparin., Wijianti, E.S., Wibowo, B.S., & Setiawan, Y. 2023. Pengaruh Kemiringan Sudut Hopper Input Pada Mesin Pencacah Sampah Organik Terhadap Kapasitas Produksi Mesin. Jurnal Teknologi Manufaktur Vol. 15. No. 01.
- [6] Saparin, S., Wijianti, E.S & Wibowo, B. (2022). Mesin Pencacah Sampah Organik Tipe Piringan Dengan Kemiringan Sudut Hopper Input 60 derajat. Machine : Jurnal Teknik Mesin, Vol. 8 No. 2, Hal. 40-46.
- [7] Panjaitan, U. 2020. *Perancangan Mesin Pencacah Rumput Multifungsi Dengan Metode Vdi 2221*. Jurnal Presisi. Vol. 22, No.1.
- [8] Hamarung M A, Jasman J. 2019. *Pengaruh Kemiringan Dan Jumlah Pisau Pencacah Rumput Untuk Kompos*. Jurnal Program Studi Perawatan Dan Perbaikan Mesin Akademi Teknik Soroako. Vol. 3 No. 2.
- [9] Abdi, M. Z., Saparin, S., Setiawan, Y., & Wijianti, E. S. (2023). Design of bajakah root chopping machine into tea powder. AUSTENIT, 15(2), 139-143.
- [10] Pranata, F.A., Wijianti, E.S., & Saparin. 2021. Rancang Bangun Mesin Pencacah Daun Pelawan Portable Dengan Variasi Kemiringan Sudut Mata Pisau. Jurnal Austenit Vol. 13 No. 2.
- [11] Aziz, (2012) Proses Pembuatan Pisau Pencacah Pada Mesin Pencacah Rumput Secara Kontinyu. Skripsi Program Studi Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta.