

Rancang Bangun Pisau Pemotong Dan Penghancur Model Gerigi Pada Mesin *Chopper Universal* Kapasitas 60 Kg/Menit

^{1*} Wisnu Fikri Haikal, ²Hesti Istiqlaliyah

^{1,2} Teknik Mesin, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹wisnufikri66@gmail.com , ²hestiisti@unpkediri.ac.id.

Penulis Korespondens : Wisnu Fikri Haikal

Abstrak— *Mesin chopper universal* adalah mesin yang digunakan untuk mencacah limbah pertanian berupa tebon jagung, momol tebu dan lain-lain. Mesin *chopper* dibuat untuk membantu peternak sapi membuat pakan fermentasi dari bahan sisa pertanian. Dalam perancangan mesin ini, ada satu bagian yang fungsi utamanya adalah untuk memotong atau mencacah bahan yaitu pisau pemotong dan pencacah. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang mata pisau mesin *chopper universal*. Berdasarkan hasil rancangan, pisau dibuat menggunakan material baja AISI 1905 dengan jumlah 4 mata pisau pemotong, 14 pisau penghancur model *hammer mill* dan 4 pisau model gerigi dengan 2 bagian pisau. Pisau pemotong memiliki ukuran panjang 120 mm lebar 15 mm dan tinggi 60 mm. Pisau penghancur memiliki panjang 149,26 mm lebar 3 mm dan tinggi 15,02 mm. Pisau bergerigi memiliki diameter 300 mm. Dengan ukuran tersebut mampu mencacah bahan dengan rata.

Kata Kunci— *Mesin Chopper Universal*, Desain, Pisau Pemotong

Abstract— *Universal chopper machine* is a machine used to chop agricultural waste in the form of corn stalks, sugar cane and others. The chopper machine is made to help cattle breeders make fermented feed from agricultural waste. In designing this machine, there is one part whose main function is to cut or chop materials, namely the cutting and chopping knives. The purpose of this study is to design a universal chopper machine blade. Based on the results of the plan, the blade is made using AISI 1905 steel material with 4 cutting blades, 14 hammer mill model crushing blades and 4 serrated blades with 2 blade parts. The cutting blade has a length of 120 mm, a width of 15 mm and a height of 60 mm. The crushing blade has a length of 149.26 mm, a width of 3 mm and a height of 15.02 mm. The serrated blade has a diameter of 300 mm. With these dimensions, it is able to chop materials evenly.

Keywords— *universal Chopper Machine, Design, Cutting Blade*

This is an open access article under the CC BY-SA License.



I. PENDAHULUAN

Dalam pemberdayaan lingkungan di Indonesia, masyarakat memiliki peran yang penting dalam hal pemberdayaan lingkungan sehat. Oleh karena itu pemerintah Indonesia mengajak semua lapisan masyarakat mengurangi sampah dengan mengolah kembali menjadi produk yang bermanfaat. Terutama sampah yang berasal dari dedaunan atau serasah, tebon jagung, momol atau pucuk tebu sebagai bahan pupuk dan silase. Desa Tempurejo merupakan desa yang berada di Kecamatan Wates Kabupaten Kediri. Mayoritas penduduk adalah sebagai petani dan peternak

sehingga banyak menghasilkan limbah yang bisa digunakan agar bermanfaat. Pertanian yang menggunakan pupuk organik yang berasal dari serasah merupakan jawaban untuk mengurangi limbah yang berlebihan yang bisa digunakan sebagai pupuk.[1]

Serasah merupakan jenis sampah organik yang sudah mati, Serasah mempunyai manfaat yang berguna bagi rantai hutan sebagai pengembalian unsur hara. Dalam proses penguraian tanah serasah juga memiliki peran yang penting, karena karna dalam serasah sendiri mempunyai senyawa organik kompleks yang kemudian akan diubah menjadi senyawa anorganik dan mengandung hara mineral yang berguna bagi tanaman[2]. Serasah memiliki banyak contoh antara lain dedaunan, guguran daun segar, ranting kering, kulit kayu, bunga dan buah busuk yang menjadi peran sebagai lapisan atas, sedangkan humus menjadi lapisan bawah karena sudah mengalami terdekomposisi dengan apik[3]. Selain Serasah didesa tempurejo banyak juga banyak bahan yang bisa dimanfaatkan dari limbah pertanian menjadi pakan ternak atau yang biasa disebut dengan silase. Silase merupakan pengawetan pakan ternak melalui fermentasi dengan kadar air tinggi dalam kondisi tanpa oksigen[4].Mesin *chopper* adalah solusi untuk mengatasi masalah atau kendala yang berada di Desa Tempurejo terkait dengan banyaknya dedaunan dan ranting-ranting kering yang bisa dimanfaatkan sebagai pupuk kompos dengan di *chopper* dan dicampur dengan kotoran kambing yang telah melalui proses pencoperan juga, sedangkan tebon jagung, rumput gajah dan momol atau pucuk tebu dapat dapat di *chopper* sebagai bahan pakan ternak yang diawetkan dan difermentasi secara alami yang biasa disebut dengan silase. Mesin *chopper* ini adalah dibuat untuk mencacah limbah pertanian dan perternakan di desa tempurejo yang akan dibuat untuk bahan silase dan pupuk kompos[5].

Mesin *chopper universal* kapasitas 60 kg/menit ini memiliki tiga mata pisau yaitu pisau pemotong, pisau penghancur, pisau bergerigi[6]. Pisau ini terbuat dari bahan baja AISI 1905 yang memiliki sifat yang keras dan tahan terhadap keausan[7]. Yang harus diperhatikan dalam memilih bahan pisau adalah kekuatan, ketahanan dan kemampuan bentuk[8].

II. METODE

A. Pendekatan Perancangan

Penulis menerapkan metode desain eksperimental dalam perancangan ini, yang melibatkan pengamatan serta pengukuran dimensi, dan dilanjutkan dengan analisis terhadap kekurangan alat yang sudah ada. Tujuannya adalah untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang kinerja pisau pemotong dan penghancur model bergerigi.

B. Prosedur Perancangan

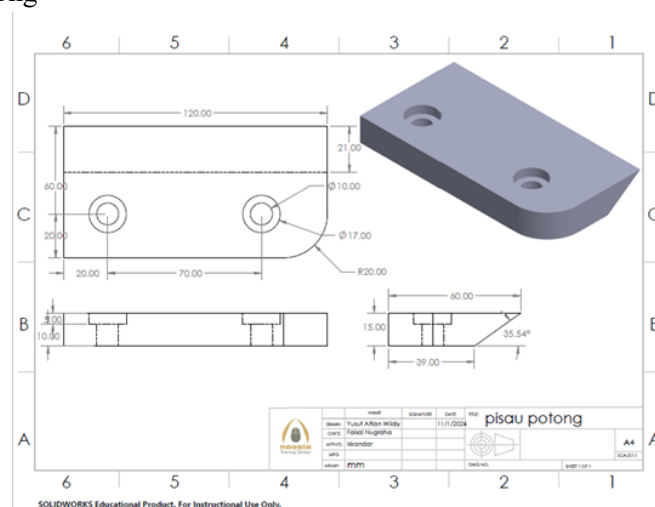


Gambar 1. Diagram Alur Perancangan

C. Desain Perancangan

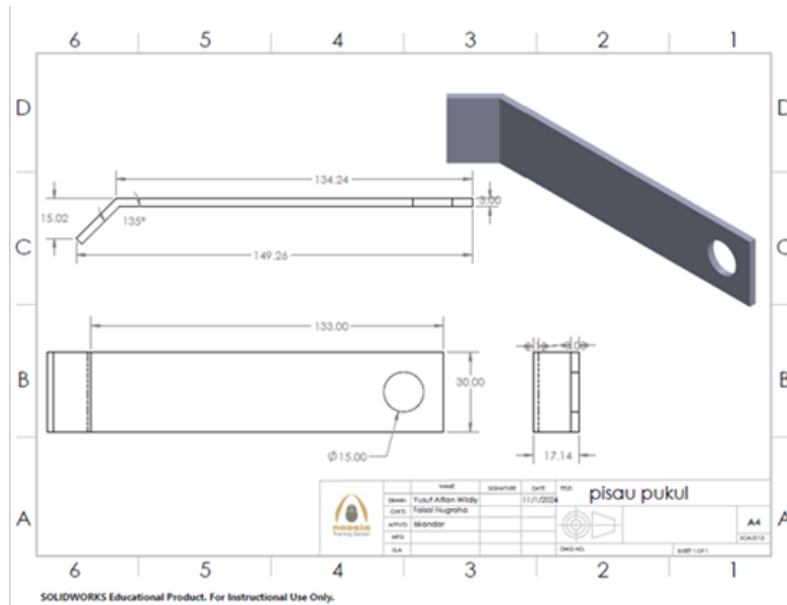
Pisau Mesin *chopper universal* kapasitas 60 kg/menit ini memiliki keunggulan yaitu menggunakan tiga mata pisau. Tiga mata pisau terdiri atas pisau pemotong, pisau pencacah atau *hammer mill* dan pisau bergerigi atau pisau yang berguna sebagai penampung.

1. Pisau Pemotong



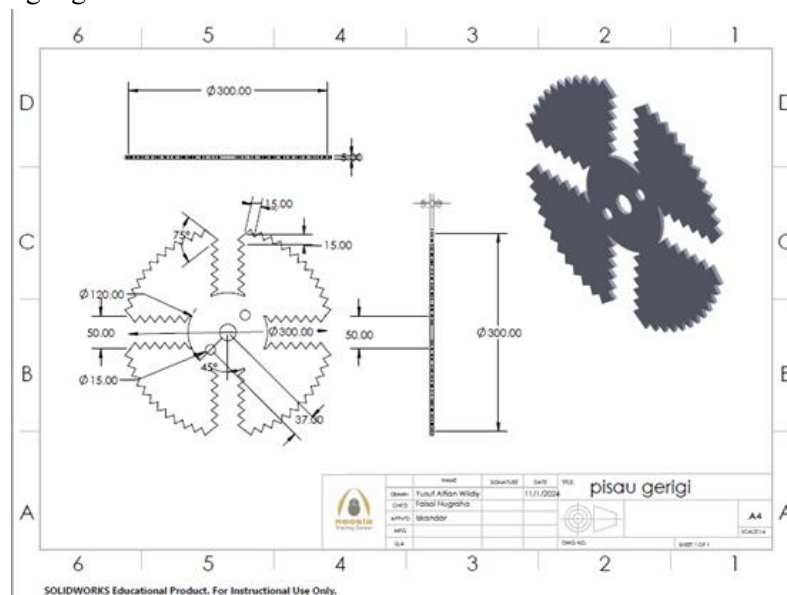
Gambar 2. Gambar Pisau Pemotong

2. Pisau Pencacah



Gambar 3. Gambar Pisau Pencacah

3. Pisau Bergerigi



Gambar 4. Gambar Pisau Bergerigi

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mesin *chopper* adalah mesin yang digunakan untuk mencacah atau menghancurkan suatu bahan yang biasa digunakan untuk pakan ternak atau pembuatan kompos. Fungsi dari mesin *chopper* ini adalah untuk membantu pembuatan pakan ternak yang efisien dan mudah dan untuk meningkatkan kualitas pakan[9]. Mesin *chopper* ini memiliki dua peran utama yaitu pada pisau pemotong dan pisau penghancurnya karena dua pisau tersebut mempengaruhi hasil cacahan[10].

A. Spesifikasi Pisau



Gambar 5. Gambar Keseluruhan Pisau

Tabel 1. Spesifikasi Pisau

No	Bagian Komponen	Bahan	Ukuran
1.	Pisau Pemotong	Baja AISI 1905	120mm x 15mm x 60mm
2.	Pisau Pencacah	Baja AISI 1905	149,26mm x 3mm x 15,02mm
3.	Pisau Bergerigi	Baja AISI 1905	300mm

B. Perencanaan Putaran pisau

Panjang rumput gajah 200 cm dengan berat 950 gr atau 0,95 kg. Rumput gajah dipotong dengan ukuran 1 cm. Rumput gajah ukuran 200 cm yang dipotong 1 cm mendapatkan 200 potongan dengan menggunakan 1 mata pisau. Jika waktu pemotongan menggunakan 4 mata pisau mendapatkan 50 putaran. Berikut adalah hasil perhitungan :

$$n = \frac{\text{putaran}}{w} \times Q \quad (1)$$

n = RPM (putaran pisau)

Putaran = putaran yang dibutuhkan untuk memotong

W = Berat (kg)

Q = Kapasitas Mesin

Diketahui :

n = ?

Putaran = 50 Putaran

$$W = 0,95 \text{ kg}$$

$$Q = 60 \text{ kg/menit}$$

$$n = \frac{60 \text{ kg/menit} \times 50 \text{ putaran/menit}}{0,95 \text{ kg}} = 3.157,89 \text{ putaran/menit}$$

C. Hasil Uji Coba

Dalam percobaan mesin *chopper* diuji coba dengan menggunakan 4 jenis bahan antara lain :

1. Hasil cacahan rumput gajah

Hasil cacahan rumput gajah yang dihasilkan dari desain pisau yang dibuat sesuai dengan yang diinginkan. Pada hasil cacahan tersebut terlihat cacahan ada yang halus dan ada yang masih tergolong kasar, hal tersebut dikarenakan faktor pasca pengoperasian. Pada waktu pengoperasian jika ingin hasil cacahan halus pada saat memasukkan bahan bisa dengan pelan-pelan, sebaliknya jika ingin cacahan lumayan kasar bisa memasukkan bahan yang *dichopper* dengan cepat.



Gambar 6. Gambar Hasil Cacahan Rumput Gajah

2. Hasil cacahan kulit kacang



Gambar 7. Gambar Hasil Cacahan Kulit Kacang

3. Hasil cacahan janggel jagung

Hasil cacahan janggel jagung termasuk cacahan yang paling halus dan lembut daripada yang lainnya. Yang menjadikan hasil cacahan janggel jagung halus yaitu dari bahannya tergolong bahan yang kering sehingga memudahkan pada saat proses pencacahannya. Pisau bergerigi juga berperan penting dalam proses pencacahan.



Gambar 8. Gambar Hasil Cacahan Janggel Jagung

4. Hasil cacahan batang ketela

Hasil dari cacahan batang ketela sendiri masih tergolong kasar, karena batang ketela sendiri memiliki sifat yang keras dan basah.



Gambar 9. Gambar Hasil Cacahan Batang Ketela

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil perhitungan putaran pisau pemotong pada mesin *chopper universal* kapasitas 60 kg/menit ini diharapkan mampu berguna sebagai mesin *chopper* yang multifungsi. mesin *chopper* ini bisa digunakan sebagai *chopper* bahan pakan dan juga bisa digunakan sebagai *chopper* pupuk kompos.

Perhitungan putaran pisau pemotong memiliki target 60 kg/menit atau 3600 kg/ jam. Panjang rumput gajah 200 cm dengan berat 950 gr atau 0,95 kg. Rumput gajah dipotong dengan ukuran 1 cm. Rumput gajah ukuran 200 cm yang dipotong 1 cm mendapatkan 200 potongan dengan menggunakan 1 mata pisau. Jika waktu pemotongan menggunakan 4 mata pisau mendapatkan 50 putaran menghasilkan 3.157,89 putaran/menit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Mayrowani, "Pengembangan Pertanian Organik di Indonesia," *Forum Penelit. Agro Ekon.*, vol. 30, no. 2, p. 91, 2016, doi: 10.21082/fae.v30n2.2012.91-108.
- [2] S. Jayanthi and Z. Arico, "Pengaruh Kerapatan Vegetasi Terhadap Produktivitas Serasah Hutan Taman Nasional Gunung Leuser," *Elkawnie*, vol. 3, no. 2, pp. 151–160, 2017, doi: 10.22373/ekw.v3i2.1888.
- [3] Dian Anisa Rokhmah Wati and Agung Samudra, "Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Plastik," *Steam Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 9–13, 2022, doi: 10.37304/jptm.v4i1.5180.
- [4] R. Anjalani, L. Silitonga, and M. H. Astuti, "Kualitas Silase Rumput Gajah yang Diberi Tepung Umbi Talas Sebagai Aditif Silase," *J. Ilmu Hewani Trop.*, vol. 6, no. 1, pp. 29–33, 2017, doi: <https://unkripjournal.com/index.php/JIHT/index>.
- [5] F. P. Garcia, "Rancang Bangun Mesin Pencacah Biomassa Hijauan Batang Sorghum (*Sorghum Bicolor* L. Moench) Sebagai Bahan Baku Silase Pakan Ternak Ruminansia," vol. 23, no. May, pp. 274–275, 2024, doi: <https://doi.org/10.33508/wt.v23i2.6099>.
- [6] A. B. Irawan and M. M. Ilham, "Rancang Bangun Pisau Perajang Talas Kapasitas 60 Kg/Jam," *Pros. SEMNAS INOTEK (Seminar Nas. Inov. Teknol.*, vol. 8, no. 2, pp. 1014–1020, 2024, doi: <https://doi.org/10.29407/inotek.v8i2.5033>.
- [7] M. Lutfi, S. Setiawan, and W. A. Nugroho, "Rancang Bangun Perajang Ubi Kayu Pisau Horizontal," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 1, no. 2, pp. 41–46, 2010, doi: <https://11nq.com/I010N>.
- [8] L. Pranayuda and H. Istiqlaliyah, "Variasi 3 Mata Pisau Pemotong Mesin Chopper Multifungsi Kapasitas 2 , 5 Kg / Menit," vol. 8, 2024, doi: <https://doi.org/10.29407/inotek.v8i2.4992>.
- [9] A. M. Putra and H. Istiqlaliyah, "Perancangan Pisau Penghancur Pada Mesin Chopper Two In One," vol. 8, pp. 0–1, 2024, doi: <https://doi.org/10.29407/inotek.v8i2.4993>.
- [10] S. P. Sutisna, E. Sutoyo, and D. N. Pariatiara, "Rancang Bangun Pisau Robot Pemotong Rumput," *AME (Aplikasi Mek. dan Energi) J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 1, p. 18, 2020, doi: 10.32832/ame.v6i1.2817.