

PERANCANGAN MESIN PENCACAH PAKAN TERNAK MULTIFUNGSI MENGGUNAKAN SYSTEM PENGGERAK MOTOR BAKAR BENSIN

DESIGN OF MULTIFUNCTIONAL ANIMAL FEED CHOPPER MACHINE USING A GASOLINE ENGINE DRIVE SYSTEM

Candra Saputra¹, Muchlisinalahuddin^{2*}, Rudi Kurniawan Arief³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
Jl. By Pass, Aur Kuning, Kecamatan Guguk Panjang, Kota Bukittinggi, 26181, Indonesia

candrasaputra111299@gmail.com, rudi.arief@gmail.com

*Muchlisinalahuddin.umsumbar@gmail.com

ABSTRACT

This research introduces the design of a multifunctional animal feed chopper machine using a gasoline engine as the driving system. The gasoline engine used is Ecolite TE160 5.5 HP which can provide reliable power and performance to drive the feed chopper machine. The test material used is banana stems which are effectively finely chopper to obtain consistent and high quality chopper results. This design methodology includes identification of needs, mechanical design, material selection and testing of the tool. The working method of this machine is to insert the banana stem into the input hopper where the chopper knife rotates using a gasoline engine as the driving source. The chopper blade is specially designed with sharpness and thickness that suits the needs needed to get maximum and effective chopper results. The frame of this multifunctional animal feed chopper machine uses L 35 mm x 35 mm x 2.5 mm profile steel with a size of 105 cm long x 35.5 cm wide x 72.5 cm high. From the data obtained, the engine rotation used is 2500 Rpm. The results of testing this machine can be concluded that the heavier the material to be chopper, the longer the chopper time obtained, the thickness obtained is consistently 1.3 cm thick. over all the development of a multifunctional animal feed chopper machine represents a significant advancement in pemp technology

Keywords: *Animal feed chopper machine, Multifunctional design, Ecolite TE 160 engine, Livestock farming, Feed processing efficiency.*

I. PENDAHULUAN

Penyiapan pakan ternak merupakan permasalahan besar saat ini. Sebelumnya ada area penggembalaan. Namun saat ini upaya untuk meningkatkan produksi pertanian di segala aspek, telah mengintensifkan produksi tanaman dengan cara meningkatkan area budidaya sehingga mengurangi area penggembalaan. Peternak khususnya di sektor kambing, domba dan sapi senantiasa dihadapkan pada permasalahan kekurangan pakan pada musim kemarau. Produksi ternak, produktivitas dan perkembangan berkelanjutannya bergantung pada kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang akan meningkatkan produksi, pengolahan, penanganan, penyimpanan pakan ternak. Secara tradisional, pakan ternak, khususnya sisa tanaman, dicacah secara manual dengan menggunakan sabit di peternakan [1].

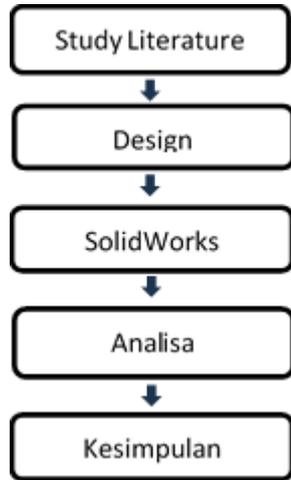
Bagi petani kecil cara ini masih dianggap memadai. Namun bagi petani menengah dan besar, cara ini kurang efektif karena memakan

waktu dan tenaga yang lebih banyak [2]. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka diperlukanlah mesin yang terjangkau oleh para petani [3]. Sehingga diperlukanlah mesin pencacah pakan ternak yang ekonomis dan praktis maka dikembangkanlah mesin pencacah pakan ternak yang dimodifikasi dengan mempertimbangkan beberapa kriteria seperti kesederhanaan perancangan, bahan dan desain [4]. Sumber tenaga penggerak menggunakan mesin bensin yang dimana penggerakannya berfungsi sebagai sumber tenaga (*power*) yang disalurkan langsung melalui *pulley* dan *V-belt* serta dibutuhkannya bahan bakar untuk menggerakkan [5].

Perancangan alat ini menggunakan *aplikasi software solidworks 2022* [6]. Mesin pencacah pakan ternak multifungsi ini dirancang khusus secara *maximal* untuk dapat berfungsi secara *optimal* sesuai dengan fungsi dan kebutuhannya serta dapat dioperasikan dengan mudah dan aman oleh para peternak. Kemudahan penggunaan dan kenyamanan dalam proses kerja sangat

diperlukan untuk meningkatkan produktivitas bagi para pengguna mesin pencacah ini sehingga mempermudah dalam melakukan proses pencacahan sesuai kapasitas yang dihasilkan oleh mesin pencacah multifungsi [7].

II. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Diagram alir perancangan

Metodologi penyusunan artikel ini meliputi tahapan metodologi perancangan artikel dan perolehan *referensi*. Langkah-langkah dalam metodologi ini seperti pada gambar 1 melibatkan serangkaian proses sistematis dalam pengolahan data untuk mencapai hasil dan kesimpulan yang valid. Memiliki rencana yang terstruktur menjadi landasan dalam menyusun tugas akhir, sedangkan pengumpulan referensi merupakan langkah krusial untuk menjamin keberlangsungan dan keakuratan informasi yang digunakan dalam penelitian.

A. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam metode perancangan penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut;

1. Laptop HP EliteBook 8440p, laptop ini digunakan sebagai alat untuk mengoperasikan *software analysis 3D*.
2. *Software Solidworks 2022*

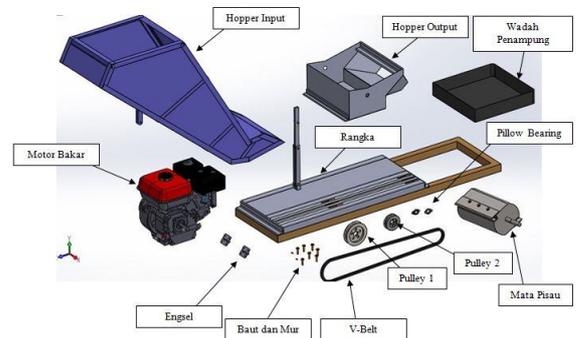
Solidworks adalah perangkat lunak 3D *Computer Aided Design (CAD)* yang menyederhanakan proses desain. Dikembangkan oleh perusahaan *solidworks* dan saat ini disetujui oleh sistem *Dassault*, perangkat lunak ini menonjol karena kemudahan operasionalnya. Aplikasi ini dapat digunakan untuk membuat desain 2D dan 3D.

B. Pertimbangan Desain

Bahan dipilih berdasarkan ketersediaan, daya tahan, biaya, dan kemudahan produksi. Fokus utamanya adalah pada kinerja mesin yang efisien dan dapat diterima oleh petani dan rumah tangga yang akan menjadi penggunanya. Serta harga mesin yang terjangkau [8]. Mesin pencacah umumnya terdiri dari beberapa bagian utama yaitu rangka sebagai tempat duduk mekanisme mesin pencacah, motor penggerak sebagai penggerak mula, poros, *pulley*, pisau pencacah, dan *V-belt* yang berfungsi sebagai penyalur tenaga untuk mesin pencacah. motor penggerak, hopper input sebagai jalan masuk yang akan dicacah dan *hopper output* sebagai jalur keluar setelah dicacah [9].

C. Desain Mesin Pencacah Pakan Ternak Multifungsi

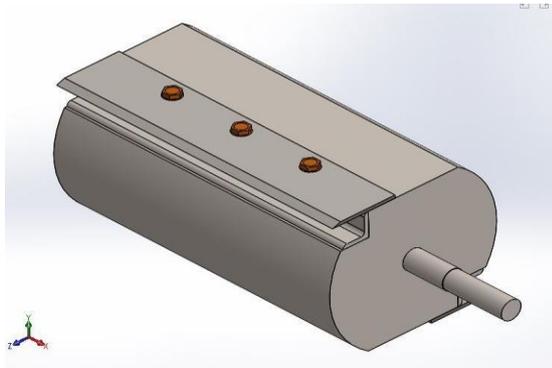
Perancangan mesin pencacah ini dibuat dengan menggunakan *software Solidworks* [10].



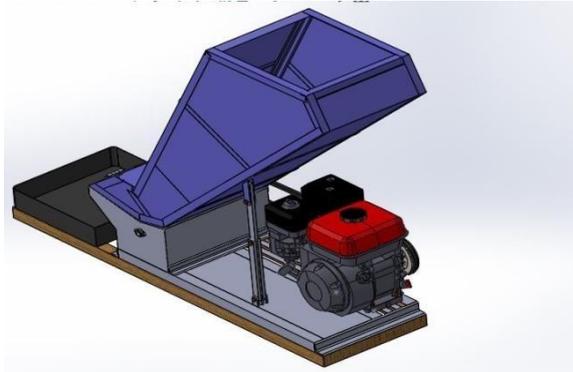
Gambar 2. Explode View

Spesifikasi mesin :

1. Panjang alat : 105 cm
2. Tinggi alat : 72,5 cm
3. Lebar alat : 35,5 cm
4. Kemiringan Hopper : 40°
5. Bearing / ass : F206 / 1 inch
6. Diameter corong : 124 cm
7. Panjang poros : 50 cm
8. Penggerak : motor bakar
9. Pulley : 3 inch
10. V- belt : AUZ
11. Bahan rangka baja profil L 35 mm x 35 mm x 2,5 mm
12. Plat lembaran : 1,8 mm
13. Jumlah pisau : 2 buah



Gambar 3. Bentuk pisau pencacah



Gambar 4. 3D Modelling mesin pencacah multifungsi

D. Pengujian Mesin dan Hasil Alat

Setelah semua komponen mesin dibuat dengan menggunakan *Software Solidworks* seperti gambar 2 dan 3 dan dirangkai sesuai dengan gambar kerja seperti gambar 4. Selanjutnya melakukan proses penggabungan seluruh bagian komponen satu dengan lainnya sehingga menjadi sebuah mesin utuh seperti gambar 5, setelah itu dilakukan proses pengujian mesin yang hasilnya ditunjukkan pada gambar 6 dan 7.



Gambar 5. Mesin pencacah multifungsi



Gambar 6. Gedebog batang pisang sebelum dilakukan proses pencacahan



Gambar 7. Hasil cacahan gedebog batang pisang

III. Hasil dan Pembahasan

Setelah proses perancangan selesai, selanjutnya yaitu melakukan proses uji coba pada mesin pencacah pakan ternak multifungsi. Uji coba dilakukan sebanyak 5 kali percobaan. Tabel 1 adalah hasil uji coba yang telah dilakukan pada mesin pencacah pakan ternak multifungsi.

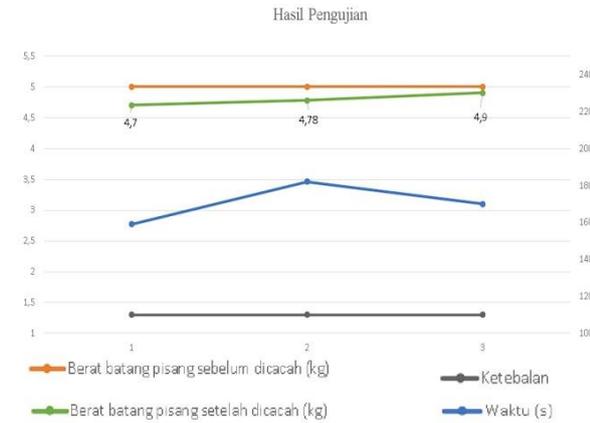
Tabel 1. Hasil uji coba mesin pencacah pakan ternak multifungsi dengan menggunakan gedebog pisang

Percobaan	Berat batang pisang sebelum dicacah (kg)	Waktu (s)	Berat batang pisang setelah dicacah(kg)	Ketebalan
1	5	2 menit 39 detik	4,7	1,3 cm
2	5	2 menit 50 detik	4,8	1,3 cm
3	5	3 menit 2 detik	4,8	1,3 cm
Jumlah	15	87	14,38	3,9 cm
Rata-rata	5	29	4,79	1,3

Dari gambar 7 dapat dilihat bahwa setelah proses pencacahan pertama, kedua, dan ketiga dengan kapasitas 5kg batang pisang, didapatkan masa berat cacahan yang berbeda-beda yaitu pada percobaan pertama didapatkan berat masa cacahan sebesar 4.7 kg dengan waktu 2 menit 39 detik, pada percobaan kedua didapatkan berat

masa cacahan sebesar 4.8 kg dengan waktu 2 menit 50 detik dan percobaan ketiga didapatkan berat masa cacahan sebesar 4.8 kg dengan waktu 3 menit 02 detik.

Sehingga didapatkannya hasil berat masa cacahan yang berbeda-beda karena pengaruh bentuk profil batang pisang dan juga pengaruh kondisi umur batang pisang yang digunakan pada proses percobaan, karena apabila batang pisang yang masih muda digunakan kelembapan airnya sangat banyak dibandingkan dengan percobaan batang pisang yang sudah tua.



Gambar 7. Grafik Perbandingan ketebalan cacahan 5 kg terhadap waktu cacahan

A. Hasil Pengujian Pada Proses Pencacahan

Pada penelitian ini dilakukan 3 tahapan pengujian pada mesin pencacah pakan ternak multifungsi, maka didapatkan hasil pada pengujian awal dengan kapasitas 5 kg diperoleh waktu 2 menit 39 detik dengan ketebalan cacahan 1,3 cm. Selanjutnya Pada pengujian kedua dengan kapasitas 5 kg diperoleh waktu 2 menit 50 detik dengan ketebalan cacahan 1,3 cm. Dan pada pengujian ketiga dengan kapasitas 5 kg diperoleh waktu 3 menit 02 detik dengan ketebalan cacahan 1,3 cm.

B. Perhitungan Perancangan

1) Mesin penggerak

Mesin penggerak adalah proses permesinan yang berhubungan langsung dengan gaya mekanik yang bertujuan untuk mendapatkan suatu efek gerakan pada suatu komponen yang diam. Komponen yang diam dengan adanya mesin penggerak maka komponen tersebut akan bergerak pada semestinya.

Perhitungan daya rencana pada motor bensin (Pd).

Pd = daya rencana (Kw)
 1 HP = 0,745 Kw

Daya pada mesin motor bensin = 5.5 HP
 = 5,5 x 0,745 = 4,097 Kw

Perhitungan torsi pada motor

T = torsi (Nm)

P = daya 4,097 KW

n = putaran pada poros motor (2800 rpm)

975 adalah nilai ketetapan (konstanta) untuk motor dalam satuan KW

$$T = \frac{55 \times P}{n} \tag{1}$$

$$= \frac{55 \times 4,097}{2800} = 80 \text{ N/m}$$

2) Perhitungan rangka

Volume rangka

$$V = p.l.t \tag{2}$$

$$= 105 \times 35,5 \times 72,5 = 270,2^3 \text{ m}^3$$

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian serta percobaan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa mesin pencacah pakan ternak multifungsi ini bisa menghemat waktu pencacahan untuk pakan ternak, yang dimana pada perancangan mesin pencacah pakan ternak multifungsi ini menggunakan motor bakar bensin type ecolite TE160 5.5 HP sebagai sumber menggerakkannya. Dengan adanya mesin ini diharapkan dapat mempermudah proses pembuatan pakan terutama pada sektor peternakan, lebih efisiensi waktu serta dapat membantu meningkatkan sektor perekonomian kelompok ternak.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih terhadap fasilitas laboratorium teknik mesin universitas muhammadiyah sumatera barat yang mendukung proses pengerjaan alat mesin pencacah pakan ternak multifungsi ini dari awal pengerjaan sampai dengan akhir pengerjaan, semoga alat ini dapat membantu kinerja masyarakat pada sektor peternakan dan juga sektor pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Awgichew, "Development and Performance Evaluation of Power Driven Chopper," vol. 4, no. 4, pp. 13–20, 2020.
 [2] R. Effendi, F. Maghfurah, and R. Rudiarto, "Optimization Design of Multifunction Machines For Making 2 Kinds of Animal Feed," *J. Energy, Mech.*

- Mater. Manuf. Eng.*, vol. 3, no. 2, p. 99, 2018, doi: 10.22219/jemmmme.v3i2.7011.
- [3] A. Samudre, A. Thubrikar, H. Vaidya, and R. K. Pohane, "Design and Fabrication of Corn Peeling and Cutter Machine," vol. 6, no. 3, pp. 1320–1322, 2020.
- [4] A. W. Pai, K. Senawing, and F. M. Nor, "J . ASET Design and Evaluation of Livestock Feed Chopper Machine," vol. 1, no. 1, pp. 14–17, 2021, doi: 10.47355/aset.v1i1.13.
- [5] A. Medi and A. Junaidi, "Rancang Bangun Mesin Penghancur Borgol Jangung Untuk Campuran Pakan Ternak Sapi Kapasitas Produksi 30kg/jam," *J. PETRA*, vol. 2, no. 1, pp. 20–29, 2016, [Online]. Available: <https://jurnal.polsky.ac.id/index.php/petra/article/view/139>
- [6] J. F. Nipa, H. T. Mondal, and A. Islam, "Design , development and performance evaluation of small-scale fodder chopping machine for farmers," *Res. Agric. Eng.*, vol. 67, no. 3, pp. 116–122, 2021, doi: 10.17221/52/2020-RAE.
- [7] J. Sun and C. Wang, "Design and fabrication of multipurpose organic chopper machine," 2020, doi: 10.1088/1757-899X/725/1/012021.
- [8] V. Ambade *et al.*, "Fabrication of Waste Food Shredder Machine for Generation of Organic Fertilizers," *Int. J. Adv. Eng. Manag.*, vol. 4, no. June, p. 195, 2022, doi: 10.5281/zenodo.6631064.
- [9] B. Susilo, A. Siti, S. Haryo, and A. Nugroho, "Prototype of the chopping machine for the fronds and leaves of oil palms," vol. 7, no. 2, pp. 69–74, 2022, doi: 10.22219/jemmmme.v7i2.25512.
- [10] I. Of, T. H. E. Mechanical, and P. Of, "Impact Factor : International Scientific Journal Theoretical & Applied Science INVESTIGATION OF THE MECHANICAL PROPERTIES OF ABS-BASED 3D PRINTED SCAFFOLDS BY USING THE SOFTWARE SOLIDWORKS 2020 Impact Factor :," vol. 12, pp. 701–707, 2021, doi: 10.15863/TAS.