



Perancangan Mesin Pencacah Rumput Ternak Dengan Kapasitas 130 Kg /Jam

Abdullah Kafabihi¹, Lisa Puspita Ariyanto², Dedy Rachman Ardian³

¹²³Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Gresik

abdullohkafabihi666@gmail.com

Abstract

The availability of high-quality forage and an efficient supply process are crucial factors in boosting livestock farming productivity. In Village X, grass chopping is still largely performed manually, a process that is time-consuming. This study aims to design and develop a livestock grass chopper with a capacity of 130 kg/hour, determine a suitable transmission system, and calculate the required motor power to ensure effective and efficient machine operation. The study employed a development research methodology, utilizing experimental and engineering design approaches. The machine was designed using a Honda GX160H gasoline engine with a pulley and V-belt transmission system. Production capacity was calculated based on the ratio of the chopped material's mass to the processing time. Design results indicate that achieving a capacity of 130 kg/hour requires an engine speed of approximately 2,200 rpm. Calculations show an actual motor power requirement of 2.69 kW; a design power of 4.10 kW (5.5 HP) was selected, providing an adequate safety factor for machine operation. The pulley and V-belt transmission system effectively transfers power, and the Honda GX160H engine meets the operational requirements of the grass chopper. It is concluded that the grass chopper design, with a capacity of 130 kg/hour, meets the technical requirements for small- to medium-scale livestock operations. The designed machine has the potential to improve forage supply efficiency, reduce time and labor requirements, and produce more uniform chopped grass, thereby supporting livestock productivity.

Keywords: grass chopper, elephant grass, production capacity, transmission system, motor power.

Abstrak

Ketersediaan pakan hijauan yang berkualitas dan proses penyediaannya secara efisien merupakan faktor penting dalam meningkatkan produktivitas usaha peternakan. Di Desa X, proses pencacahan rumput masih banyak dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu yang lama. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan mesin pencacah rumput ternak berkapasitas 130 kg/jam, menentukan sistem transmisi yang sesuai, serta menghitung kebutuhan daya motor penggerak agar mesin mampu bekerja secara efektif dan efisien. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*development research*) dengan pendekatan eksperimen dan rancang bangun (*engineering research*). Mesin dirancang menggunakan motor bensin Honda GX160H dengan sistem transmisi puli dan sabuk-V. Kapasitas produksi dihitung berdasarkan perbandingan massa hasil cacahan terhadap waktu proses. Hasil perancangan menunjukkan bahwa untuk mencapai kapasitas 130 kg/jam diperlukan putaran mesin sekitar 2.200 rpm. Berdasarkan hasil perhitungan, daya aktual motor sebesar 2,69 kW, sedangkan daya rencana yang digunakan sebesar 4,10 kW (5,5 HP) sehingga tersedia faktor keamanan yang memadai untuk pengoperasian mesin. Sistem transmisi puli dan sabuk-V mampu menyalurkan daya secara efektif, sedangkan penggunaan motor Honda GX160H dinilai memenuhi kebutuhan operasional mesin pencacah rumput. Disimpulkan bahwa rancangan mesin pencacah rumput berkapasitas 130 kg/jam telah memenuhi kebutuhan teknis untuk skala peternakan kecil hingga menengah. Mesin yang dirancang berpotensi meningkatkan efisiensi proses penyediaan pakan hijauan, mengurangi waktu dan tenaga kerja, serta menghasilkan cacahan rumput yang lebih seragam sehingga dapat mendukung produktivitas peternakan.

Kata kunci: mesin pencacah rumput, rumput gajah, kapasitas produksi, sistem transmisi, daya motor.

1. Pendahuluan

Sektor peternakan merupakan salah satu sektor strategis dalam mendukung ketahanan pangan nasional melalui penyediaan sumber protein hewani yang berkelanjutan. Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan usaha peternakan ruminansia adalah ketersediaan pakan hijauan yang cukup, berkualitas, dan tersedia secara kontinu. Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) merupakan salah satu hijauan unggulan yang banyak digunakan sebagai pakan ternak sapi karena memiliki produktivitas biomassa yang tinggi, mudah dibudidayakan, dan mampu tumbuh pada berbagai kondisi agroklimat [1]

Di lapangan, sebagian besar peternak masih melakukan proses pencacahan rumput secara manual menggunakan sabit atau parang. Metode tersebut memerlukan waktu yang lama, tenaga kerja yang besar. Selain itu, sebagian batang rumput yang berukuran besar sering tidak dikonsumsi sehingga meningkatkan jumlah limbah pakan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa proses penyediaan pakan hijauan masih menjadi salah satu kendala utama dalam meningkatkan produktivitas usaha peternakan skala kecil dan menengah. Penggunaan mesin pencacah rumput menjadi salah satu alternatif teknologi tepat guna yang mampu mempercepat proses pencacahan, menghasilkan ukuran cacahan yang seragam, serta mengurangi pemborosan bahan pakan [2]

Perkembangan mekanisasi pertanian dan peternakan menunjukkan bahwa penerapan mesin pencacah hijauan mampu meningkatkan efisiensi kerja peternak secara signifikan. Santos melaporkan bahwa keterbatasan penggunaan mesin pencacah yang sesuai dengan skala usaha menyebabkan sebagian besar peternak masih melakukan pencacahan secara manual, sehingga produktivitas kerja menjadi rendah dan kebutuhan tenaga kerja meningkat [3]. Oleh karena itu, pengembangan mesin pencacah dengan kapasitas yang sesuai dengan kebutuhan peternak kecil menjadi salah satu solusi yang banyak direkomendasikan dalam pengembangan teknologi peternakan.

Penelitian mengenai mesin pencacah rumput telah banyak dilakukan dengan berbagai variasi kapasitas dan sistem transmisi. Penelitian lain menunjukkan bahwa mesin pencacah berkapasitas besar memiliki produktivitas tinggi, tetapi kurang ekonomis apabila diterapkan pada peternakan rakyat karena investasi dan konsumsi energinya relatif besar [4]. Sementara itu, penelitian Kautsar

mengenai mesin pencacah berkapasitas 700 kg/jam juga menyimpulkan bahwa diperlukan penyesuaian dimensi, sistem transmisi, dan daya motor apabila mesin akan diterapkan pada usaha peternakan skala kecil [5]

Berdasarkan berbagai penelitian tersebut, masih terdapat kesenjangan penelitian (*research gap*), khususnya pada pengembangan mesin pencacah rumput dengan kapasitas menengah sekitar 130 kg/jam yang memiliki konstruksi sederhana, biaya pembuatan rendah, mudah dioperasikan, dan tetap mampu menghasilkan performa yang optimal. Selain itu, aspek analisis teknik seperti kebutuhan daya motor, sistem transmisi, putaran kerja, serta kekuatan komponen utama masih belum banyak dikaji secara komprehensif pada mesin dengan kapasitas tersebut. Padahal, analisis tersebut sangat penting untuk menjamin keandalan, keamanan, dan umur pakai mesin dalam penggunaan jangka panjang.

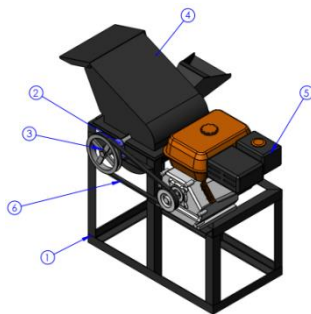
Dalam perancangan mesin, pemilihan sistem transmisi merupakan salah satu aspek yang menentukan keberhasilan proses pencacahan. Sistem transmisi menggunakan puli dan sabuk-V banyak digunakan karena memiliki konstruksi sederhana, mudah diperoleh di pasaran, biaya perawatan rendah, serta mampu mentransmisikan daya secara efisien pada putaran menengah. Selain itu, penggunaan motor bensin sebagai sumber tenaga memberikan fleksibilitas pengoperasian pada daerah peternakan yang belum memiliki akses listrik secara memadai. Pemilihan komponen seperti poros, bantalan, pisau pencacah, dan rangka juga harus dirancang berdasarkan prinsip-prinsip teknik mesin agar mampu menahan beban kerja selama proses pencacahan berlangsung [6]. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang mesin pencacah rumput ternak dengan kapasitas 130 kg/jam, menentukan sistem transmisi yang sesuai, serta menghitung kebutuhan daya motor penggerak sehingga diperoleh rancangan mesin yang efektif, efisien, aman, dan ekonomis. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi alternatif teknologi tepat guna yang mampu membantu peternak dalam meningkatkan efisiensi penyediaan pakan hijauan, mengurangi penggunaan tenaga kerja, mempercepat proses pencacahan, serta mendukung peningkatan produktivitas usaha peternakan rakyat di Indonesia.

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*development research*) dengan pendekatan eksperimen dan rancang bangun (*engineering research*). Penelitian ini tidak merancang mesin baru dari awal, tetapi mengembangkan dan memodifikasi mesin pencacah rumput yang sudah ada agar performanya meningkat hingga mencapai kapasitas kerja 130 kg/jam.

2.1 Konsep Perancangan

Pertama yaitu memfokuskan pada kemam[uan untuk mencacah atau menghaluskan rumput agar mudah dicerna oleh ternak. Kedua, rancangan mesin pencacah rumput ini di desain dengan pendekatan sederhana. Ketiga, pembuatan rancangan mesin pencacah rumput ternak.



Tabel 1.Keterangan desain mesin

No	Keterangan
1.	Frame pencacah rumput
2.	Bearing housing
3.	As pencacah
4.	Hopper
5.	Motor bensin
6.	V belt

2.2 Teknik pengumpulan data dan analisis data:

- 1) mengidentifikasi kelemahan mesin eksisting kapasitas rendah, konsumsi energi tinggi, atau hasil cacahan tidak seragam.
- 2) analisis teknis dan literatur untuk menentukan parameter yang perlu diubah seperti desain pisu, putaran poros, sistem transmisi atau dimensi *hopper*.
- 3) perancangan ulang bagian mesin menggunakan metode rekayasa teknik.
- 4) pembuatan dan perakitan komponen hasil pengembangan.

- 5) pengujian kinerja mesin hasil modifikasi. Keenam, analisis data hasil pengujian untuk menilai peningkatan peformma.

Kapasitas produksi adalah kemampuan untuk memproduksi pengolahan dalam satuan waktu.

Berikut persamaannya:

$$Q = \frac{m}{t} \text{ kg/jam}$$

Dimana:

Q = Kapasitas produksi (kg/menit)

M = Hasil cacahan (kg)

t = Waktu proses pencacahan/pemotongan (menit)

3. Hasil dan Pembahasan

Perhitungan daya motor penggerak Spesifikasi yang dipakai adalah jenis motor honda GX160 H mempunyai tenaga Torsi (10,3 N.m), Putaran (2500 Rpm). Selanjutnya, daya mekanik berdasarkan torsi 10,3 N.m adalah:

$$P = T \times \omega$$

$$P = 10,3 \times 261,8$$

$$P \approx 2.697 \text{ W} \approx 2,70 \text{ kW}$$

Dengan demikian, berdasarkan data torsi dan putaran yang digunakan, daya mekanik teoritis motor adalah sekitar 2,70 kW.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa motor memiliki kemampuan untuk menyediakan daya mekanik bagi sistem pencacahan. Dalam mesin pencacah rumput, kebutuhan daya tidak hanya ditentukan oleh daya motor, tetapi juga oleh karakteristik bahan, gaya pemotongan, kecepatan putar pisau, kontinuitas pemasukan bahan, serta kehilangan daya pada sistem transmisi. Yonas menjelaskan bahwa performa mesin pencacah pakan dipengaruhi oleh kondisi bahan dan parameter operasi mesin. Oleh karena itu, pemilihan motor harus mempertimbangkan kondisi pembebanan yang terjadi selama proses pencacahan, bukan hanya daya nominal motor. Penelitian Yonas tersebut secara khusus membahas desain, fabrikasi, dan evaluasi kinerja mesin pencacah pakan ternak [7].

Dalam perancangan elemen mesin menekankan pentingnya mempertimbangkan kondisi pembebanan dan faktor keamanan dalam pemilihan komponen mesin. Buku tersebut memang secara khusus digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan dan memilih elemen mesin. Oleh karena itu, daya motor perlu dibandingkan dengan kebutuhan daya pencacahan dan diberikan faktor keamanan agar mesin mampu bekerja secara stabil ketika menerima perubahan beban [8]

Keadaan momen puntir juga harus ditinjau, faktor yang dianjurkan oleh ASME. Kt 1,0 – 1,5 jika

terjadi sedikit kejutan atau tumbukan . 1,5 – 3,0 jika beban dikenakan dengan kejutan dan tumbukan yang besar. Jika diperkirakan akan terjadi pemkaian dengan beban lentur maka faktor Cb harganya 1,2 – 2,3 . jika tidak ada beban lentur maka nilainya 1,0.

$$Ds = \left[\frac{5,1}{T_{\alpha}} \cdot Kt \cdot Cb \cdot T \right]$$

$$Ds = \left[\frac{5,1}{4,58} \cdot 1,5 \times 1,2 \times 1,597,36 \right] \frac{1}{3}$$

$$Ds = \left[\frac{5,1}{4,58} \cdot 2.875,24 \right] \frac{1}{3}$$

$$Ds = [3201,68] \frac{1}{3}$$

$$Ds = 15 \text{ mm}$$

Analisa kekuatan poros pada motor penggerak Poros pada motor penggerak berdiameter 18 mm, bahan poros diperkirakan dari baja karbon S35C dengan kekuatan tarik (σ_B) = 52 kg/mm², maka T_{α} adalah : (Dengan menggunakan bahan S35C y maka σ_B = 52 kg.mm)

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{sf_1 \times sf_2}$$

$$\tau_a = \frac{52}{6,0 \times 2,0}$$

$$\tau_a = 4,33 \text{ kg/mm}^2$$

Perhitungan kapasitas mesin

$$K_a = \frac{wp}{t}$$

K_a = kapasitas aktual (kg / jam)

Wp = kapasitas pencacah (kg / menit)

T = waktu yang dibutuhkan (menit)

$$K_a = \frac{130}{(1 \text{ menit} \times \frac{1 \text{ jam}}{60 \text{ menit}})}$$

$$K_a = \frac{130}{(0,0166666667)}$$

$$K_a = 130,0000001 \text{ kg / jam}$$

Dari data saat ini mesin dapat memcacad rumput dengan berat 130,0000001 kg/jam . Untuk kapasitas per menitnya didapatkan .

$$\frac{130,0000001 \text{ kg/jam}}{60 \text{ menit}} = 2,16 \frac{\text{kg}}{\text{menit}}$$

Nilai tersebut menunjukkan bahwa mesin dirancang untuk mampu mencacah sekitar 2,16 kg rumput setiap menit apabila proses berlangsung secara kontinu selama satu jam. Kapasitas tersebut dapat digunakan sebagai parameter utama untuk mengevaluasi kemampuan mesin dalam memenuhi kebutuhan penyediaan pakan hijauan.

Hasil penelitian sebelumnya oleh Candra juga memperlihatkan bahwa konfigurasi mata pisau berpengaruh terhadap kapasitas kerja mesin. Kapasitas efektif yang diperoleh pada konfigurasi mata pisau tertentu berada pada kisaran 126,87–153,83 kg/jam, sedangkan kapasitas kerja teoritis mencapai 181,44 kg/jam. Efisiensi kerja mesin juga

berbeda, yaitu sekitar 70% dan 84% pada konfigurasi mata pisau yang diuji. Hal tersebut menunjukkan bahwa desain dan konfigurasi mata pisau menjadi salah satu faktor yang menentukan kemampuan mesin dalam meningkatkan produktivitas pencacahan [9]

Kapasitas tersebut menunjukkan bahwa mesin mampu mengurangi waktu dan tenaga yang dibutuhkan dalam proses pencacahan dibandingkan metode manual. Penggunaan mesin pencacah juga penting karena proses pencacahan bertujuan menghasilkan ukuran hijauan yang lebih sesuai untuk dikonsumsi ternak maupun digunakan dalam proses pengolahan pakan, seperti silase. Pencacahan rumput gajah diperlukan dalam proses pembuatan silase agar bahan dapat diproses lebih lanjut dengan ukuran cacahan yang lebih seragam [10]

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian, mesin pencacah rumput dengan motor Honda GX160 H memiliki daya teoritis sebesar 2,70 kW dan mampu mencapai kapasitas pencacahan sekitar 130 kg/jam atau 2,16 kg/menit. Hasil tersebut menunjukkan bahwa mesin telah memenuhi target kapasitas yang dirancang.

Mesin menggunakan komponen utama berupa rangka, *hopper*, poros pencacah, *bearing*, motor bensin, dan transmisi sabuk-V. Pengembangan mesin ini dapat menjadi alternatif teknologi tepat guna yang membantu mengurangi waktu dan tenaga dalam pencacahan serta meningkatkan efisiensi penyediaan pakan hijauan bagi peternak.

Daftar Rujukan

- [1] J. APOGURA, “EFFECTS OF ENSILED ELEPHANT GRASS (Pennisetum purpureum) SUPPLEMENTED WITH RUMEN DIGESTA-BASED CONCENTRATE ON FEED INTAKE, DIGESTIBILITY, AND GROWTH OF DJALLONKÉ SHEEP IN THE SAVANNAH ECOLOGICAL ZONE OF GHANA.” 2024.
- [2] R. Maru, H. Haris, B. Rauf, R. Musyawah, and S. Nyompa, “Diseminasi Mesin Pencacah Rumput Yang Efektif Dan Efisien Untuk Peternak Sapi Di Desa Congko,” *BHAKTI NAGORI (Jurnal Pengabd. Kpd. Masyarakat)*, vol. 4, no. 2, pp. 87–92, 2024.

- [3] G. F. de Morais *et al.*, “Agricultural machinery adequacy for handling the Mombaça grass biomass in agroforestry systems,” *Agriculture*, vol. 13, no. 7, p. 1416, 2023.
- [4] M. PIJAR, “Uji Kinerja Mesin Pencacah dan Penepung pada Hasil Pertanian,” 2022.
- [5] M. S. Kautsar, “Perancangan Mesin Pencacah Rumput Ternak Kapasitas 700 Kg/Jam.” UNIVERSITAS GRESIK, 2023.
- [6] R. N. Selan, E. U. K. Maliwemu, and K. Boimau, “Perancangan Sistem Transmisi Mesin Pencacah Sampah Plastik dengan Putaran Mesin 2800 RPM,” *Al Jazari J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 1, 2021.
- [7] Y. Mulatu, “Design, fabrication and performance evaluation of animal feed chopping machine,” *African J. Agric. Res.*, vol. 17, no. 8, pp. 1155–1160, 2021.
- [8] I. Sularso, “Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin,” (*No Title*), 1978.
- [9] A. Y. Candra, A. B. Prasetyo, and D. R. Hartana, “Desain Dan Analisis Varian Sudut Pisau Terhadap Uji Kinerja Mesin Pencacah Rumput,” *J. Energy, Mater. Manuf. Technol.*, vol. 3, no. 01, pp. 41–50, 2024.
- [10] G. G. A. R. Mahendra, D. Wulandari, F. Y. Utama, and Y. S. Widoretno, “Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Gajah untuk Proses Pembuatan Silase Pakan Ternak Sapi,” *J. Rekayasa Mesin*, vol. 11, no. 01, pp. 752–760, 2026.