

Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Pakan Ternak

Sutrisno¹, Deni Ahmad Taufik², Habib Miftah Asikin³

¹²³Program Studi Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco, Indonesia
E-mail : sutrisno@stttxmaco.ac.id

Received 30 Agustus 2024 | Revised 14 September 2024 | Accepted 21 September 2024

ABSTRAK

Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) sering dijadikan pakan ternak karena potensi nutrisinya yang tinggi. Para petani menyatakan bahwa pakan utama harian ternak harus berupa rumput agar ternak daging dapat tumbuh lebih cepat. Untuk menghemat biaya, peternak sering mencampur pakan tambahan dengan rumput yang telah dicacah, sehingga proses pencampuran menjadi lebih mudah dan efisien. Pemanenan rumput dalam skala besar memerlukan banyak waktu dan tenaga, sehingga metode pencacahan manual dengan parang, arit, atau golok menjadi kurang efisien. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang mesin pencacah rumput pakan ternak yang dapat membantu peternak meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga. Mesin ini diharapkan mampu mencacah rumput dengan cepat dan efektif, mendukung peningkatan kualitas produksi ternak, serta mudah digunakan dan dirawat. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan praktik pertanian yang lebih efisien dan berkelanjutan. Alat ini tidak hanya membantu dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan pakan ternak, tetapi juga berkontribusi terhadap praktik pertanian yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Kata kunci : rumput gajah, pakan ternak, pencacahan rumput, efisiensi tenaga.

ABSTRACT

*Elephant grass (*Pennisetum purpureum*) is often used as animal feed because of its high nutritional potential. Farmers stated that the main daily feed for livestock should be grass so that meat livestock can grow faster. To save costs, breeders often mix additional feed with chopped grass, so that the mixing process becomes easier and more efficient. Harvesting grass on a large scale requires a lot of time and energy, so manual chopping methods with machetes, sickles or machetes are less efficient. Therefore, this research aims to design a machine for chopping grass for livestock that can help farmers increase the efficiency of time and energy. This machine is expected to be able to chop grass quickly and effectively, support improving the quality of livestock production, and be easy to use and maintain. It is hoped that the results of this research can make a significant contribution to improving agricultural practices that are more efficient and sustainable. This tool not only helps in increasing the efficiency of animal feed management, but also contributes to more sustainable and environmentally friendly agricultural practices.*

Key words: elephant grass, animal feed, grass chopping, energy efficiency.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Agar ternak dapat bertahan hidup, berkembang biak, dan menghasilkan keturunan, rumput adalah sumber makanan utama mereka. Pasokan pakan ternak yang cukup dan konsisten diperlukan untuk mendukung produksi ternak yang tinggi. Rumput merupakan sumber utama hijauan. Di antara rumput-rumputan, rumput Gajah mempunyai banyak potensi dan sering dijadikan pakan ternak (*Pennisetum purpureum*).[1]

Sumber makanan utama setiap hewan pada hari itu haruslah rumput, menurut para petani. Agar peternak sapi dapat tumbuh lebih cepat dan mendapat lebih banyak nutrisi, pakan harus diberikan lebih banyak. Pakan tambahan seperti ampas tahu, konsentrat, ramuan, dan singkong. Untuk menghemat uang, para peternak berinisiatif menggabungkan pakan tambahan dengan rumput. Rerumputan perlu dicacah sebelum digabungkan, sehingga prosedur pencampurannya lebih mudah dan rumputnya lebih dalam. Setelah rumput dipotong, dicampur dengan, potongan singkong, konsentrat, sedikit bumbu, dan garam. Itu juga diberi jumlah air yang sesuai dengan takaran.[2]

Pemanenan dalam skala besar tentunya membutuhkan banyak waktu dan tenaga, dan tentunya hal ini akan menguras tenaga para peternak selama proses pencacahan. Para peternak masih menggunakan cara manual dalam proses pencacahannya, yaitu mencacah rumput gajah dengan parang, arit, golok, atau alat tajam lainnya. Peternak membutuhkan alat untuk membantu dalam proses pencacahan, namun dalam mencacah rumput hanya membutuhkan waktu yang tidak sebentar karena dapat menghemat waktu dan tenaga.[3] Peternak sangat membutuhkan alat pencacah rumput. Maka mesin atau peralatan yang digunakan untuk mencacah pakan ternak harus beroperasi seefisien mungkin sesuai tujuan dan kebutuhannya.

1.2 Manfaat Penelitian

Manfaat dari perancangan dan pembuatan mesin pencacah rumput pakan ternak adalah :

1. Terciptanya mesin ini, diharapkan masyarakat peternak sapi untuk mempermudah proses produksi perajang rumput dengan waktu yang lebih singkat.
2. Membantu dalam meningkatkan efektifitas dan efisiensi produksi.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode desain dan pengembangan mesin, dengan tahapan utama meliputi, perancangan, pembuatan, dan pengujian mesin pencacah rumput. Rumput gajah, juga dikenal sebagai rumput napier, yang merupakan salah satu jenis pakan ternak untuk pakan ternak berkualitas tinggi. Rumput gajah dapat bertahan hidup di berbagai lingkungan (0-3000 dpl), tahan terhadap lindungan, merespon terhadap pemupukan, dan membutuhkan tingkat kesuburan tanah yang tinggi. Rumput gajah, yang tumbuh dalam rumpun dengan akar berserabut dan terus menghasilkan bibit bila dipangkas secara teratur[1]. Jenis penelitian ini akan bersifat eksperimental, artinya yang akan dibuat alat dilakukan uji fungsi terhadap alat itu sendiri untuk mengetahui spesifikasi dari alat.[4]

2.1 Teknik Pengumpulan Data

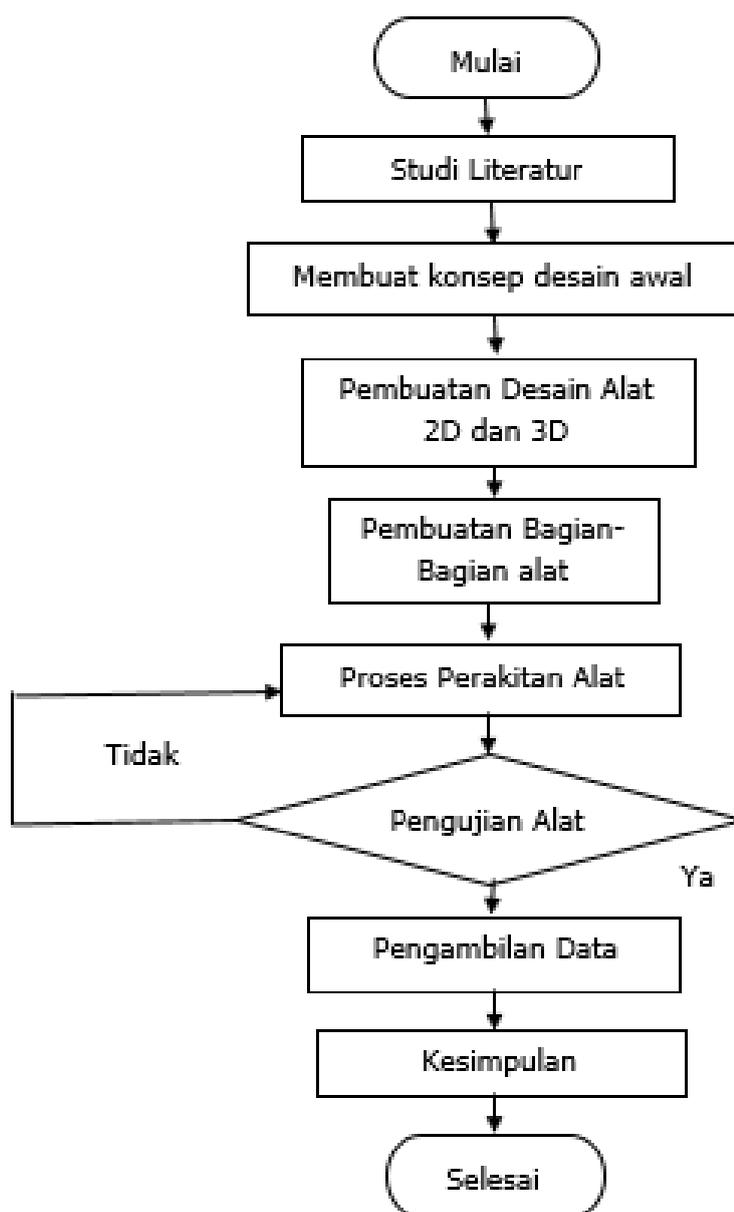
2.1.1 Observasi

Mengamati alat serupa di media sosial untuk mendapatkan pemahaman dasar tentang cara merancang bangun alat pencacah rumput pakan ternak. Selanjutnya mengamati alat yang sudah dibuat sebagai alat uji.

2.1.2 Studi Pustaka

Informasi dikumpulkan dengan mencari dan membaca referensi di berbagai publikasi, termasuk buku, jurnal, dan website terkait. Sumber-sumber tersebut meliputi alat-alat yang dirancang sebagai sumber pemecahan masalah dan penelitian, yang kemudian digunakan untuk menghasilkan laporan tugas akhir ini.[5]

2.2 Diagram Alir Penelitian



Gambar 2.1 Diagram alir penelitian

2.3 Analisis Perancangan

Analisis perancangan digunakan untuk menghitung produksi alat dengan menggunakan metode perhitungan, pengujian alat, dan mengkaji lebih lanjut literatur untuk memastikan kelebihan dan kekurangan mesin.[6]

2.4 Alat dan Bahan

2.4.1 Alat

Berikut adalah alat-alat yang diperlukan :

1. *Autodesk Inventor 2017*, sebagai perangkat lunak (software) yang digunakan untuk menggambar/mendesain Rangka dari mesin.
2. Mesin las listrik "*krisbow*" 900 ampere.
3. Meteran roll panjang 550cm dan mistar besi panjang 60cm.
4. Mistar siku.
5. Kunci kit/Toolbox (kunci L,kunci T,kunci pas,dsb).
6. Gerinda tangan.

2.4.2 Bahan

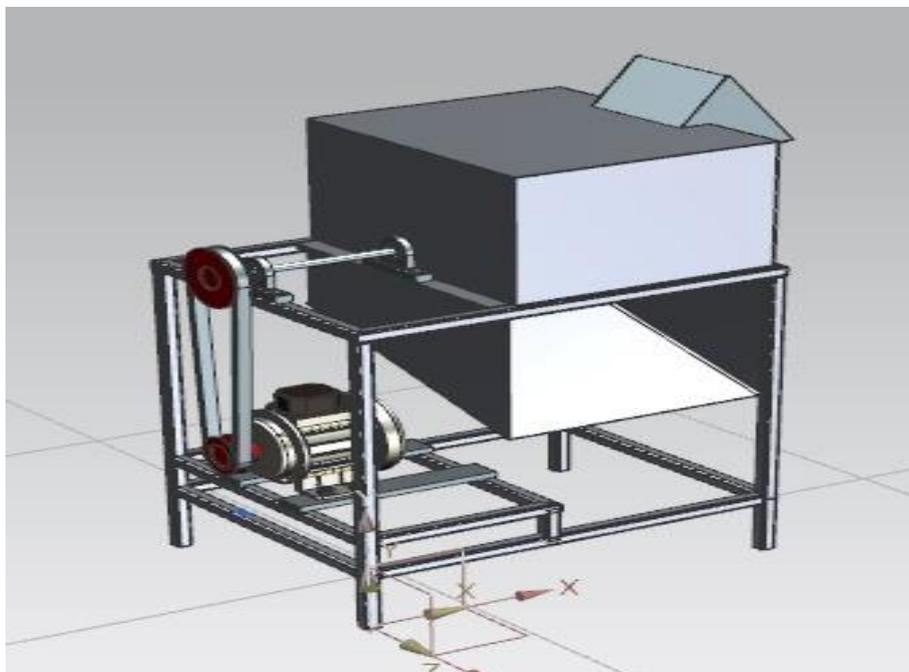
Bahan-bahan yang diperlukan adalah :

1. Besi hollo
2. Besi poros 1 *inch*
3. Plat besi 2mm
4. Pisau plat
5. *Pulley* dan *V-belt*
6. Bantalan dan Rumah bantalan
7. Elektroda 2.0

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perancangan Alat Mesin Pencacah Rumput

Membuat rangka, ukuran yang ada pada gambar perancangan yang menggunakan *Autodesk inventor 2017*. mesin pencacah rumput pakan ternak yang menggunakan poros yang ujungnya yang terdapat plat ukuran 250 mm,yang dapat mencacah rumput gajah.



Gambar 3.1 Mesin Pencacah Rumput

Komponen Mesin Pencacah Rumput

1. Pengerak mesin/Motor listrik
Pengerak mesin digunakan pada penelitian ini yaitu motor listrik karena mudah digunakan dan tidak membuat kebisingan
2. Profil Rangka
Profil rangka yang digunakan yaitu profil besi hollo yang mempunyai lempengan horizontal dan vertikal yang saling berhubungan. Metode menyambungkan rangka menggunakan mesin las biar mempunyai daya kekuatan beban yang kuat.
3. Pisau Pencacah
Pisau pencacah yang digunakan terbuat dari besi plat dengan tebal 3 mm yang berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 250 mm. Untuk bagian tengah mata pisau dihubungkan dengan poros yang berfungsi untuk memutar mata pisau. dan mata pisau akan berputar dengan searah jarum jam karena mata pisau berputar mengikuti putaran motor listrik.
4. Poros
Poros yang digunakan ini berbahan besi atau baja dengan tipe ST 42, yang berdiameter 1 inch.
5. Corong Masukan
Corong masukan rumput gajah ini terbuat dari besi plat yang berbentuk kotak.
6. Corong keuaran
Corong keluaran rumput gajah yang berbentuk kotak ini digunakan untuk penghantar rumput gajah hasil cacahan.

3.2 Cara Kerja Mesin Pencacah Rumput

Pemotong rumput ini cukup mudah dioperasikan karena didukung oleh motor listrik, mesin diesel, atau motor bensin. Saat memulai penggerak mesin, bilah penggerak akan berputar dengan kecepatan 8 kali per detik. Pisau dapat dibuat khusus dengan besi plat atau dengan baja yang dikembangkan khusus untuk memenuhi permintaan spesifik Anda. Kemudian, dengan menggunakan corong pemasukan, jerami atau rumput gajah dapat dimasukkan ke dalam mesin pencacah. Akibatnya, ketika pisau digunakan untuk memotong rumput masukan, rumput tersebut akan dipotong dan keluar melalui corong keluaran.

3.3 Perhitungan Untuk Transmisi

Dalam perancangan harus melakukan perhitungan transmisi system pencacah rumput.

3.3.1 Perhitungan Transmisi Pencacah Rumput

Kecepatan mesin pencacah rumput :

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

$$\text{Diameter pulley motor } (d_1) = 39 \text{ mm}$$

$$\text{Diameter pulley alat } (d_2) = 100 \text{ mm}$$

Maka untuk memperoleh kecepatan putaran alat (n_2) :

$$n_1 \times d_1 = n_2 \times d_2 \dots\dots\dots(1)$$

$$n_2 = \frac{n_1 \times d_1}{d_2}$$

$$n_2 = \frac{2800 \times 39}{109200}$$

$$n_2 = \frac{109200}{100}$$

$$n_2 = 1.092 \text{ rpm}$$

Jadi kecepatan pencacah rumput gajah adalah (1.092 rpm)

3.3.2 Perhitungan Gaya Penggerak Alat Pencacah Rumput

Untuk menghitung gaya diperlukan massa dari alat yang akan digerakan (m) dan percepatan gravitasi (g).

Dimana :

$$\begin{aligned} \text{Massa dari alat yang digerakan (m)} &= 3\text{kg} \\ \text{Diameter pulley alat (}d_2\text{)} &= 100\text{mm} = 0,1 \text{ m} \\ \text{Percepatan gravitasi (g)} &= 9,81 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

Maka gaya penggerak alat pencacah rumput

$$\begin{aligned} f &= m \times g \dots\dots\dots(2) \\ &= 5 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 \\ &= 49.05 \text{ m/s}^2 \\ &= 49.05 \text{ N} \end{aligned}$$

Maka daya torsi alat pencacah rumput

$$\begin{aligned} T = \frac{P}{W} \text{ dimana } W &= \frac{2\pi N}{60} \dots\dots\dots(3) \\ &= \frac{2 \times 3,14 \times 2800}{60} \\ &= 293,06 \text{ Watt} \\ P &= 0,5 \text{ HP} = 372,85 \text{ Watt} \\ \text{Maka : } T &= \frac{372,85}{293,06} \\ &= 1,27 \text{ Nm} \end{aligned}$$

3.3.3 Perhitungan Daya Alat Pencacah Rumput

$$\begin{aligned} V &= \pi \cdot d_2 \cdot n_2 \dots\dots\dots(4) \\ &= 3.14 \times 0.1 \times 1.092 \\ &= 342,8\text{m/menit} \\ &= \frac{342,8}{60} \text{ m/s} \\ &= 5,713 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Berdasarkan rumus n

$$\begin{aligned} p &= f \times v \dots\dots\dots(5) \\ &= 29.43 \text{ N} \times 5,713 \text{ m/s} \\ &= 152,24 \text{ watt} \end{aligned}$$

3.3.4 Untuk Menghitung Panjang Sabuk Atau Keliling Sabuk (L)

$$\begin{aligned} L &= 2C + \frac{n}{2} (D_p + d_p) + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2 \cdot [8] \\ L &= 2 \times 700 + \frac{3,14}{2} (39 + 100) + \frac{1}{4 \times 700} (39 + 100)^2 \\ L &= 1400 + 1,57(139) + 0,005714 (-61)^2 \\ L &= 1400 + 218,23 + 0,005714 (3.721) \\ L &= 1400 + 218,23 + 21,261 \\ L &= 1.639,491 \text{ mm} \end{aligned}$$

3.4 Hasil Uji Fungsi Alat

Untuk mencacah rumput yang efisien. Maka harus melakukan penelitian tentang kecepatan putaran terhadap cacahan. Untuk putaran dilakukan dengan memvariasikan pulley.

Tabel 3.1 Perbandingan pulley

Perbandingan pulley				
No	Putaran motor (rpm)	Pulley penggerak motor (inch)	Pulley penggerak pisau (inch)	putaran pencacah (rpm)
1	2800	2	4	1092
2	2800	2	3	2184

Berdasarkan tabel 3.1 bahwa putaran motor penggerak yang digunakan 2800 rpm. *Pulley* penggerak motor menggunakan diameter 2 inch. *Pulley* penggerak diubungkan dengan v-belt pada *pulley* pencacah berukuran 4 inch, 3 inch sehingga putaran pencacah menjadi 1092 rpm, 2184 rpm. Perhitungan tabel no 1 kecepatan mesin pencacah rumput :

$$\begin{aligned} \text{Putaran motor } (n_1) &= 2800 \text{ rpm} \\ \text{Diameter pulley motor } (d_1) &= 39 \text{ mm} \\ \text{Diameter pulley alat } (d_2) &= 100 \text{ mm} \end{aligned}$$

Maka untuk memperoleh kecepatan putaran alat (n_2) :

$$\begin{aligned} n_1 \times d_1 &= n_2 \times d_2 \\ n_2 &= \frac{n_1 \times d_1}{d_2} \\ n_2 &= \frac{2800 \times 39}{100} \\ n_2 &= \frac{109200}{100} \\ n_2 &= 1.092 \text{ rpm} \end{aligned}$$

Jadi kecepatan pencacah rumput gajah adalah (1.092 rpm)

Perhitungan tabel no 2 Kecepatan mesin pencacah rumput :

$$\begin{aligned} \text{Putaran motor } (n_1) &= 2800 \text{ rpm} \\ \text{Diameter pulley motor } (d_1) &= 39 \text{ mm} \\ \text{Diameter pulley alat } (d_2) &= 50 \text{ mm} \end{aligned}$$

Maka untuk memperoleh kecepatan putaran alat (n_2) :

$$\begin{aligned} n_1 \times d_1 &= n_2 \times d_2 \\ n_2 &= \frac{n_1 \times d_1}{d_2} \\ n_2 &= \frac{2800 \times 39}{50} \\ n_2 &= \frac{109200}{50} \\ n_2 &= 2184 \text{ rpm} \end{aligned}$$

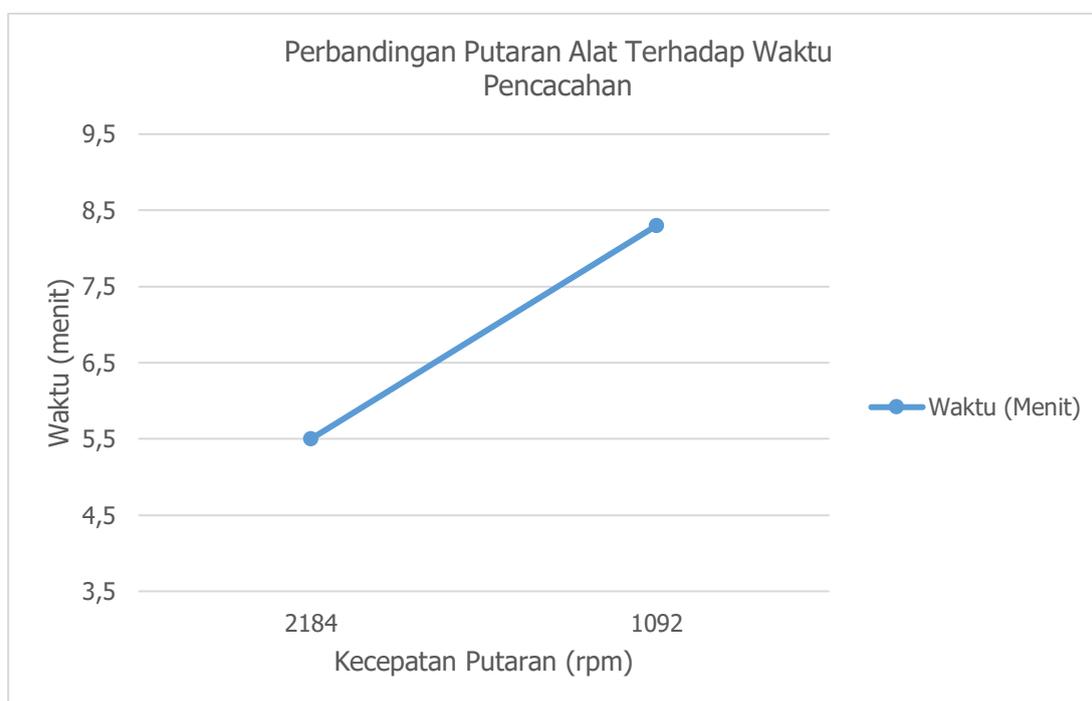
Jadi kecepatan pencacah rumput gajah adalah (2184 rpm)

Tabel 3.2 Kecepatan Putaran Terhadap Waktu Pencacahan

No	Kecepatan Putaran (rpm)	Massa rumput Gajah (kg)	Waktu Pencacahan (menit)
1	2184	5	5:50
2	1092	5	8:30

Berdasarkan Tabel 3.2 Bahwa kecepatan putaran Yang lebih tinggi (2184) membutuhkan waktu pencacahan yang lebih singkat (5:50 menit) Dibandingkan dengan kecepatan putaran yang lebih rendah (1092) yang membutuhkan waktu yang lebih lama (8:30 menit).

3.5 Grafik Hasil Pengamatan



Gambar 3.2 Grafik Putaran Alat Terhadap Waktu Pencacahan

Berdasarkan Gambar 3.2 Bahwa putaran alat dengan waktu pencacahan saat kecepatan putaran menurun dari 2184 rpm ke 1092 rpm, waktu pencacahan meningkat dari sekitar 5,5 menit menjadi sekitar 8,5 menit. ini menunjukkan bahwa semakin rendah kecepatan putaran alat, semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk pencacahan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pembuatan alat Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Jadi rancang bangun mesin pencacah rumput pakan ternak dikembangkan untuk mempermudah proses pencacahan rumput gajah secara otomatis bagi para peternak dan memperhemat waktu dan tenaga bagi para peternak.
2. Jadi proses pembuatan mesin ini menggunakan mata pisau yang terbuat dari besi plat dan motor listrik sebagai penggerak utamanya.

3. Jadi rata rata waktu pencacahan 5 kg rumput gajah dengan putaran pencacahan 2184 rpm dan 1092 rpm membutuhkan waktu selama 5,50 detik dan 8,30 detik.berdasarkan kesimpulanya jadi semakin besar putaran pencacahan nya maka semakin singkat waktu pencacahanya.

5. DAFTAR RUJUKAN

- [1] J. Sirait, "Dwarf Elephant Grass (Pennisetum purpureum cv. Mott) as Forage for Ruminant," *Indones. Bull. Anim. Vet. Sci.*, vol. 27, no. 4, p. 167, 2018, doi: 10.14334/wartazoa.v27i4.1569.
- [2] A. Pasdah and Amirullah, "Akhiruddin Pasdah dan Amirullah, Mesin Pencacah Rumput Pakan Ternak untuk Industri Kecil Mesin Pencacah Rumput Pakan Ternak Untuk Industri Kecil Akhiruddin Pasdah (1) dan Amirullah (2) (1)(2) Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muslim Indonesia Makassar," *Teknologi*, vol. 23, no. 1, pp. 27–34, 2020.
- [3] R. Ismail, M. Thohirin, M. Yunus, and R. Dalimunthe, "Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Untuk Pakan Ternak," *Pros. Semin. Nas. Penelit. dan Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 45–50, 2022, doi: 10.24967/psn.v2i1.1472.
- [4] Kaharudin and B. D. Haripriyadi, "Rancang Bangun Mesin Pencacah Pakan Ternak Kapasitas 50 kg/jam," *Sigmat – J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 01, no. 02, pp. 1–8, 2021.
- [5] M. S. Sukardin, M. Nurul, H. Amaluddin, M. Jufri, R. M. Domi, and P. A. T. I. Makassar, "RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH PAKAN TERNAK DENGAN KAPASITAS 500 KG / JAM," vol. 1, pp. 233–239, 2022.
- [6] C. Pramono, "Performa Mesin Pencacah Rumput Gajah Dengan Daya 0,25 Hp," *Pros. SNST*, vol. 20, no. 1, pp. 20–25, 2016.
- [7] U. Panjaitan, "Perancangan Mesin Pencacah Rumput Multifungsi Dengan Metode VDI 2221," *J. Tek. Mesin*, vol. 22, no. 01, pp. 65–78, 2020.
- [8] Sularso&kiyokatsu, *DASAR PERENCANAAN DAN PEMILIHAN ELEMEN MESIN*. Jakarta: PT. Paradnya pratama.
- [9] Fitriana, P. R., Akbarillah, H. T., Peternakan, J., Pertanian, F., Bengkulu, U., Supratman, J. W. R., Limun, K., & Fax, B. T. (2017). Kualitas Nutrisi Rumput Setaria spacellata yang Dipanen Berdasarkan Interval Pemetongan Quality of the Nutrition of Setaria spacellata Grass Harvested Based on Cutting Intervals PENDAHULUAN Hijauan pakan merupakan bahan pakan utama yang digunakan untuk me. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 12(4), 444–453.
- [10] Hanafie, A., Program, D., Teknik, S., Universitas, I., Makassar, I., Program, D., Teknik, S., Universitas, M., & Makassar, I. (2016). *RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH RUMPUT UNTUK*. 11(April), 3–6.
- [11] M. Rachman and N. Hakim, "Rancang bangun mesin pencetak briket dari sekam padi menggunakan penggerak motor listrik," 2023.
- [12] S. T. R. P. : 141331007, "Rancang Bangun Mesin Pengupas Kelapa Muda," *Prog. Retin. Eye Res.*, vol. 561, no. 3, pp. S2–S3, 2019.

- [13] A. Riyadi, P. Hartono, and U. Lesmanah, "Perencanaan Alat Pengupas Sabut Kelapa Sistem Mekanis," *J. Tek. Mesin*, vol. 16, no. 3, pp. 8–15, 2021.
- [14] A. L. S. Haans, A. K. Razak, H. Habibi, N. Ilham, and D. Gracecia, "Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut Kelapa," *J. Sinergi Jur. Tek. Mesin*, vol. 16, no. 1, p. 1, 2019, doi: 10.31963/sinergi.v16i1.1196.