

Design a Grass Chopper Machine with a Variety of Blades [Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput dengan Variasi Jumlah Mata Pisau]

Virido Vireta Yudha A.P¹⁾, Edi Widodo ^{*,2)}

¹⁾Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: ediwidodo@umsida.ac.id

Abstract. *A grass chopper machine is essential for farmers because it facilitates easy grass chopping, enabling quicker feed provision and labor savings. Despite the daily necessity for farmers to provide grass as the main livestock feed, the current method of serving it lacks effectiveness in increasing feed consumption. Most farmers still rely on traditional grass chopping methods. Hence, the development of this elephant grass chopper machine aims to ascertain its capacity. The research findings on the design of a grass chopper machine, featuring various blade types and operating at a speed of 3000 RPM, indicate that utilizing 4 blades yields the highest chopping rate at 5.845 kg/minute, with a fuel consumption of 88.5 ml. Implementing 3 blades results in a chopping rate of 4.370 kg/minute, with a fuel consumption of 67.5 ml, while using 2 blades produces the lowest chopping rate of 3.121 kg/minute, with a fuel consumption of 49 ml.*

Keywords – Machine Design, Grass Chopper Machine, Blade Variations

Abstrak. *Mesin pencacah diperlukan sebagai sarana untuk membantu petani dalam mencacah rumput untuk mempermudah penyediaan pakan dan menghemat tenaga kerja. Rumput harus disediakan peternak sebagai pakan utama ternak setiap harinya, akan tetapi tingkat efektivitas konsumsi pakan ternak masih kurang. Kebanyakan peternak masih menggunakan proses pencacah rumput secara konvensional. Tujuan dari perancangan alat pencacah rumput gajah ini adalah untuk mengetahui kapasitas dari alat pencacah rumput gajah tersebut. Hasil penelitian mengenai “Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Dengan Variasi Mata Pisau, kecepatan 3000 RPM menggunakan 4 mata pisau menghasilkan pencacahan tertinggi sebesar 5.845kg/menit konsumsi bahan bakar 88,5ml, 3 mata pisau mendapatkan hasil 4.370 kg/menit konsumsi bahan bakar 67,5ml, dan terendah hasil pencacahan menggunakan mata pisau 2 dengan hasil 3.121 kg/menit konsumsi bahan bakar 49ml.*

Kata Kunci - Rancang Bangun Mesin, Mesin Pencacah Rumput, Variasi Mata Pisau

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di Indonesia sebagian besar mengalami kemajuan pesat untuk memenuhi kebutuhan efisiensi peralatan, baik saat ini maupun yang akan datang dirancang. Teknologi ini mendukungnya kita harus berinovasi dengan menciptakan sesuatu Karya berhak cipta dapat digunakan oleh publik. Tujuan utama kami adalah menciptakan Teknologi inovatif ini bertujuan untuk membuat segalanya lebih mudah Orang bekerja untuk mencapai hasil efisiensi, kualitas dan efektivitas. Lebih dari itu Kesempatan kerja pun semakin sulit, Saya berharap dapat bekerja di pabrik atau kawasan industri. Secara keseluruhan, tenaga kerja potensial saat ini mengarahkan perhatian seseorang pada pekerjaan menjadi peternak, termasuk peternak sapi [1]. Di Desa Sekargadung, Kecamatan Pungging Kabupaten Mojokerto banyak Peternak Sapi yang memanfaatkan rumput gajah untuk pakan ternak. Rumput gajah merupakan rumput tumbuh tegak yang memiliki ketinggian sekitar 2 m digunakan sebagai pakan ternak oleh manusia, Selain sebagai sumber bahan baku industri, Hewan ternak juga dapat digunakan sebagai sumber makanan. Hewan yang di pelihara ini adalah sapi, selain diberi makan rumput gajah juga perlu penambahan untuk melengkapi Nutrisi untuk membantu daging sapi tumbuh lebih cepat. Dan tidak lupa juga di berikan Makanan tambahan seperti dedak padi, konsentrat, singkong, ampas tahu dan lain-lain [2]. Para peternak sudah aktif mencampurkan rumput gajah sehingga mereka bisa Potong biayanya.

Rumput di dunia peternakan terus berkembang hingga meningkatkan kualitasnya ternak, untuk pakan biasanya rumput harus dipotong terlebih dahulu agar dapat dicampur dengan jenis makanan tambahan lainnya. Seiring dengan kemajuan teknologi di bidang peternakan, terdapat pula cara pemberian pakan Selain itu supaya sapi tumbuh lebih cepat biasanya peternak mencampur makanan tambahan lain dan dapat mengurangi biaya makanan. Agar rumput bisa dicampur, rumput harus dipotong dengan Metode cacah yang efektif dan efisien ini dapat dilakukan dengan menggunakan mesin pencacah [3]. bahwa mesin tersebut dapat digunakan secara efisien. Sehubungan dengan dampak yang ditimbulkan oleh proses perhitungan dan mesin potong, menyimpulkan bahwa penggunaan mesin diesel merupakan cara terbaik untuk menghemat kebutuhan gaya sebagai sumber penggerak untuk memutar poros transmisi mesin pencacah. [4].

Mesin pencacah hendaknya dapat memenuhi kebutuhan dan kondisi para peternak saat ini, karena proses memotong rumput dapat menghemat waktu dan pengeluaran energi [5]. Membuat alat pemotong rumput ini membutuhkan rangka yang kuat, pisau yang tajam untuk membuat banyak potongan. Ergonomis dan terjangkau [6]. Yang terpenting adalah mesin atau alat pemotongnya Pakan ternak berfungsi baik tergantung fungsi dan kebutuhannya [7]. Pakan ternak dihitung untuk mengurangi jumlah rumput gajah dan ukurannya sekitar 6-8 cm, Penyajian makanan juga lebih efektif. [8].

Dalam perancangan mesin ini, terdapat rumusan masalah dalam merancang mesin pencacah rumput pakan ternak sebagai berikut :

1. Bagaimana rancang bangun mesin potong rumput pakan ternak?
2. Bagaimana pengaruh jumlah pisau terhadap performa kerja mesin pencacah rumput ?

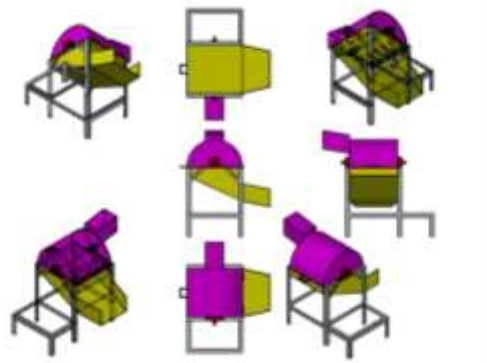
Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan perancangan mesin pencacah rumput pakan ternak ini untuk :

1. Untuk mengetahui rancang bangun mesin potong rumput pakan ternak.
2. Untuk mengetahui pengaruh jumlah pisau terhadap performa kerja mesin pencacah rumput.

II. METODE

A. Definisi Mesin Pencacah

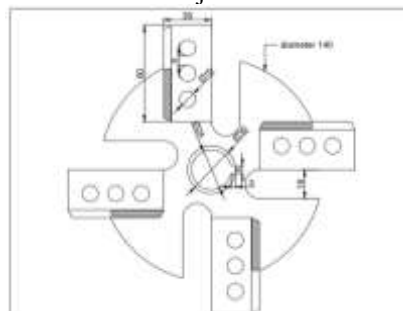
Mesin pemotong rumput dengan kecepatan variabel mesin ini menggunakan motor diesel sebagai sumber tenaga penggerak. Mesin ini memiliki sistem transmisi berupa puli dengan perbandingan 1:2 dan sabuk-V untuk transmisi. Pada saat motor diesel dihidupkan, putaran motor akan langsung diteruskan ke puli 1 yang dipasang pada sumbu yang sama dengan motor. Dari puli 1 putaran akan diteruskan ke puli 2 melalui sabuk-V, kemudian puli 2 akan berputar, kemudian poros yang terhubung dengan puli akan berputar sambil memutar pisau perajang [9]. Struktur ini sederhana dan oleh karena itu dapat dipindahkan ke berbagai tempat sesuai kebutuhan. Perawatan mesin ini relatif mudah karena menggunakan lapisan anti karat. Tingkat keselamatan kerja pada mesin ini cukup menjanjikan [10].



Gambar 1. Desain Mesin Pencacah Rumput

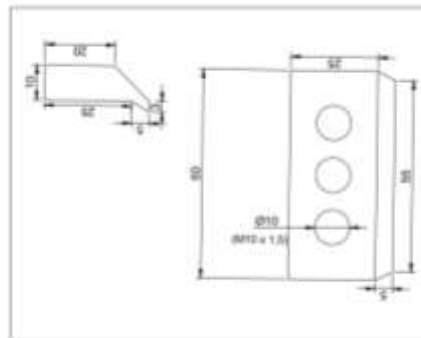
B. Variasi Mata Pisau

Penelitian yang dilakukan meliputi perencanaan mesin, perancangan dan pembuatan mesin, pengujian mesin, pengumpulan data dan analisis data berdasarkan kemiringan pisau dalam kaitannya dengan posisi *vertical* dan jumlah pisau. Sedangkan jumlah pisau 1 – 4 mata pisau pemotongnya, Dari hasil desainnya diketahui diameter piringan rumah pisau 14cm dan baja setebal 6 mm baja dengan tingkat keuletan yang tinggi dan kekuatan hal-hal baik dan untuk mengetahui jumlah putaran, kecepatan dan kekuasaan terjadi ketika hal itu terjadi potong rumput gajah.



Gambar 2. Desain Support Pisau Pencacah

Mata pisau dari hasil perancangan diketahui mata pisau memiliki panjang 140mm dan ketebalan 6mm terbuat dari bahan baja Per Mobil yang memiliki tingkatKekerasan 62 Hrc Untuk bagian sudut ketajaman pisau memiliki kemiringan 40° .



Gambar 3. Mata Pisau

C. Prinsip Kerja Mesin Pencacah Rumput

Prinsip kerja dari mesin ini adalah sebagai berikut [11]:

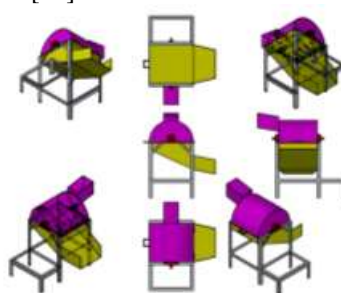
1. Tahap pertama rumput gajah (pakan ternak) beserta batangnya di masukkan ke corong bahan (input) atau saluran pemasukan.
2. Di dalam corong atau saluran pemasukan dilakukan pemasukan bahan secara bertahap, masuk kedalam ruang pencacah. Hal ini perlu dilakukan karena untuk menghindari penumpukan bahan pada saluran pemasukan sehingga mengakibatkan berkurangnya tingkat efisiensi serta terganggunya kinerja mesin.
3. Rumput gajah masuk kedalam roll pencacah. Di dalam ruang pencacah bahan tersebut akan terpotong atau tercacah menjadi kecil-kecil oleh pisau pencacah serta sekaligus batang dari rumput gajah.
4. Selanjutnya rumput gajah yang telah tercacah akan keluar melalui saluran keluar (output).
5. Setelah proses pencacahan selesai. Selanjutnya diberikan pada ternak sebagai pakannya.

D. Metode VDI 2221 (Verein Deuther Ingenieure)

Perancangan dengan menggunakan metode VDI 2221 (Verein Deuther Ingenieure). Metode perancangan VDI 2221 yang sistematis diharapkan dapat mempermudah perancang untuk menguasai sistem perancangan tanpa harus menguasai secara detail. Metode ini membantu mempermudah proses merancang sebuah produk dan mempermudah proses belajar bagi pemula serta dapat mengoptimalkan produktivitas perancang untuk mencari pemecahan masalah paling optimal [12].

E. Tahap Perancangan Detai Komponen

Tahapan ini merupakan tahap akhir dalam perancangan. Hasil perancangan detail berupa dokumen yang meliputi gambar mesin, detail gambar mesin, daftar komponen, spesifikasi bahan, sistem pengoperasian, toleransi dan dokumen lainnya yang merupakan satu kesatuan. Kemudian dilakukan evaluasi kembali terhadap produk, apakah benar-benar sudah memenuhi spesifikasi yang diberikan [13]



Gambar 4. Komponen Mesin

- Keterangan :
1. Rangka Mesin.
 2. Penampung Hasil Pencacahan.
 3. Pisau Mati.
 4. As Poros Pisau Diameter 24,5 mm.
 5. Support Pisau Gerak.
 6. Hopper Bahan Masuk.

7. Cover Penutup Bahan.
8. *Handel*.
- 9.. Mesin Pangkon Mesin.

Mesin yang digunakan penggerak adalah mesin diesel yang memiliki spesifikasi sebagai berikut :



Gambar 5. Motor Bensin Honda GX

Tabel 1. Speksifikasi Motor Bensin Honda GX

Speksifikasi	Keterangan
Daya	5.5 Hp
Tipe Mesin	HONDA GX 160 T2
Kapasitas Tangki Bahan Bakar	3.1 l
Torsi Maksimum	2500 Rpm
Output Maksimum	4000 Rpm
Starter	Recoil
Kapasitas Oli	0.6 l
Berat	15 kg
Bahan Bakar	Pertalite

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Pembuatan Mesin Pencacah Rumput Gajah

Langkah – langkah proses pembuatan mesin pencacah rumput sebagai berikut:

1. Pembuatan *Body* Mesin.

Body mesin berukuran panjang 50 cm x lebar 60 cm x tinggi. 84 cm dengan menggunakan besi siku berukuran 5 cm x 5 cm dengan tebal plat 1 mm. Proses penggabungan potongan plat siku dengan menggunakan mesin las



Gambar 6. Rangka Mesin Pencacah Rumput

2. Perakitan As Poros dan Bantalan *Support* Pisau.

As poros berukuran panjang 75 cm dengan diameter 30 mm, fungsi as untuk meneruskan putaran dari motor diesel sebagai penggerak utama, dengan menggunakan penghubung *V-belt*. Bantalan menggunakan bearing dengan type UC 206.



Gambar 7. As Poros Mata Pisau



Gambar 8. Bearing UC 206

3. Pisau Pencacah

Material pisau pencacah menggunakan dari besi baja .per mobil, dengan ukuran panjang 145 mm lebar 30 mm,



Gambar 9. Mata Pisau Sebelum Modifikasi
pangkong pisau berdiameter 160 mm dengan ketebalan plat 8 mm



Gambar 10. Mata Pisau Sesudah Modifikasi

4. Perakitan Hopper Bahan Masuk dan Keluar.

Corong bahan masuk dan keluar menggunakan plat dengan ketebalan 1 mm, untuk ukuran corong bahan masuk panjang 40 cm lebar 30 cm bentuk kotak persegi *Squeeze* 60°. Ukuran corong bahan keluar panjang 40 cm. lebar. 50 cm Proses pembuatan plat diukur dengan sesuai gambar yang sudah ada di sketsa pada plat.

B. Kelebihan dan Kekurangan Mata Pisau

Tabel 2. Kelebihan dan Kekurangan Mata Pisau

Mata Pisau	Keterangan
<p>Desain Pisau Lama</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Posisi mata pisau tetap (tidak bisa disetel untuk hasil potongan) - Biaya perbaikan pisau memakan biaya lebih banyak - Perbaikan pisau membutuhkan waktu lama saat waktu bongkar pasang (perbaikan bagian tajam mata pisau) - Pisau lama terlalu lebar dan panjang
<p>Desain Pisau Baru</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Tampilan mata pisau terbaru lebih simpel dan sederhana - Biaya perawatan mata pisau lebih murah (untuk perbaikan bagian tajam pisau) - Mengatur posisi untuk kepanjangan hasil potong lebih ,mudah -Pisau baru lebih praktis.

C. Langkah Pengoperasian Mesin

Langkah pengoperasian mesin pecach rumput sebagai berikut :

1. Pasang mata pisau sesuai kebutuhan yang ada dalam tabel pengambilan data.
2. Pastikan baut pisau pencacah kencang, agar ketika berputar tidak lepas saat poros berputar.
3. Hidupkan motor diesel, serta atur kecepatan sesuai dalam table pengambilan data.
4. Pastikan baut pada pisau pencacah sudah kencang.
5. pisau pencacah sudah berputar sebagaimana mana mestinya, pisau bisa dilihat pada corong input bahan.
6. Mesin pencacah siap untuk digunakan.

D. Pengujian Mesin

Alat ini merupakan mesin serbaguna untuk perajang hijauan atau rumput yang berbatang, khususnya digunakan untuk merajang rumput pakan ternak. Pencacahan ini dimaksudkan untuk mempermudah peternak dalam proses memberi pakan, di samping juga untuk memperirit rumput. Mesin pencacah rumput pakan ternak hasil modifikasi ini menggunakan motor diesel sebagai sumber tenaga penggerak [14].

1. Timbang bahan awal yang akan dicacah seberat 1kg sesuai dengan kapasitas mesin.
2. Mengoperasikan mesin sampai putaran tertinggi dalam pengujian yaitu 3000 rpm.
3. Kemudian masukan bahan awal kedalam ruang pencacah melalui lubang corong pemasuk.
4. Setelah hasil cacah keluar dari ruang pencacah melalui lubang pengeluaran.
5. Menampung bahan yang sudah di cacah selama 1 menit dalam pengujian.
6. Menimbang dan mencatat berat bahan hasil cacah.
7. Jika hasil cacah kurang halus / tidak sesuai dengan keinginan bisa di lakukan pencacahan hasil diawal.

E. Hasil Pengujian Kecepatan Potong

Tabel 3. Hasil Pengujian Kecepatan Potong

Mata Pisau	Hasil RPM 1900	Hasil RPM 2500	Hasil RPM 3.000
2	2.000 kg	2.500 kg	3.200 kg
	1.854 kg	2.466 kg	3.042 kg
Hasil	3.854 kg	4.966 kg	6.242kg
Rata - Rata	1.927 kg	2.483 kg	3.121 kg
3	2.500 kg	3.500 kg	4.500 kg
	2.368 kg	3.258 kg	4.370 kg
Hasil	4.868 kg	6.758 kg	8.370 kg
Rata - Rata	2.434 kg	3.379 kg	4.370 kg
4	3.000 kg	4.500 kg	6.000 kg
	2.804 kg	4.216 kg	5.690 kg
Hasil	3.284 kg	8.716 kg	11.690 kg
Rata - Rata	2.947 kg	4.358 kg	5.845 kg

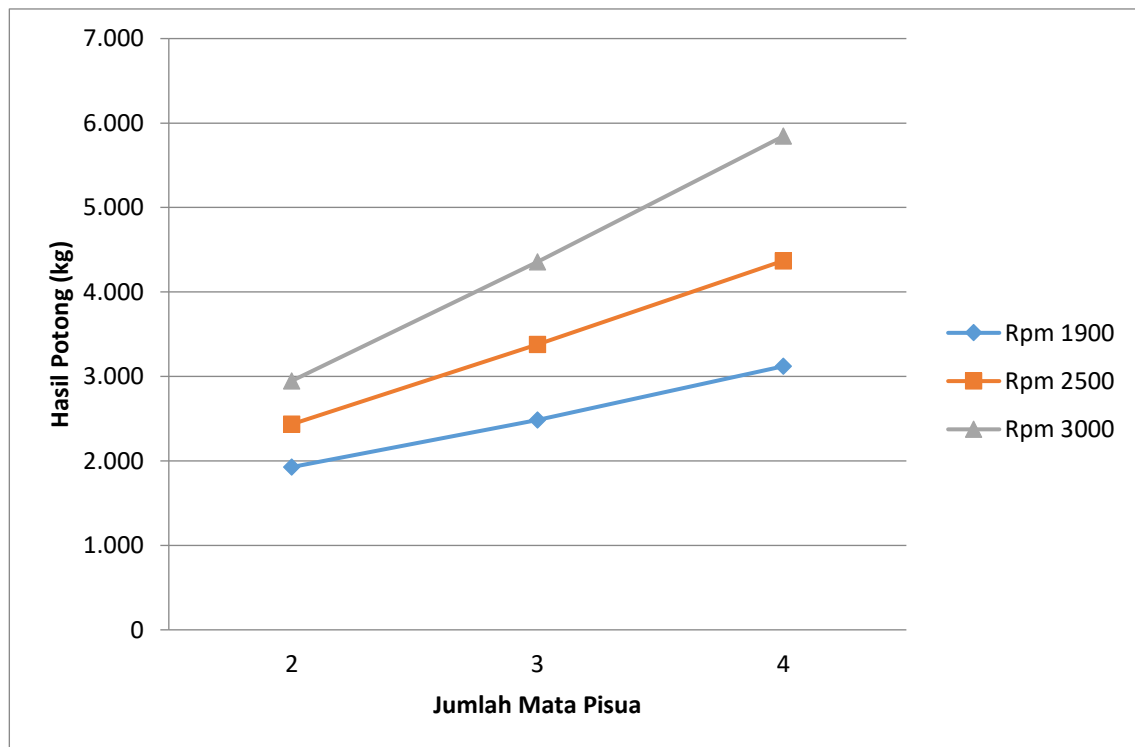
Tampilan pada Gambar diperoleh sajian data dari hasil operasi motor diesel dengan kecepatan tertinggi dalam pengujian 3000 rpm terendah 1900 kecepatan konstan yang mana pemakaian 4 tipe mata pisau ganda dihasilkan ukuran panjang rumput yang berbeda.

1. Untuk penggunaan dua mata pisau dengan ukuran (4-7) cm
2. Kemudian penggunaan tiga mata pisau dengan ukuran (4-6) cm
3. Penggunaan empat mata pisau dengan ukuran (3-5)

Pengaruh mata pisau sangat menentukan ukuran panjang rumput terkecil yang dihasilkan ada pada pemakaian empat mata pisau ganda dengan nilai 3-5.



Gambar 11. Rumput Gajah Sebelum Pencacahan dan Sesudah Pencacahan



Gambar 12. Grafik Hasil Potong Mesin Pencacah Rumput

Dari gambar grafik 3.1 diatas hasil pencacahan rumput dengan variasi mata pisau 2,3, dan 4 dengan variasi rpm 1900-3000

Hasil tertinggi di tunjukkan pada mata pisau 4 rpm 3000 menghasilkan hasil cacah 5.845 kg. pada 4 mata pisau dengan rpm 2500 menghasilkan hasil cacah 4,358 kg, mata pisau 4 dengan rpm 1900 menghasilkan hasil cacah 2947 kg. Mata pisau 3 rpm 3000 menghasilkan hasil cacah 4,370 kg. pada 3 mata pisau dengan rpm 2500 menghasilkan hasil cacah 3.379 kg, mata pisau 3 dengan rpm 1900 menghasilkan hasil cacah 2.434 kg. Mata pisau 2 rpm 3000 menghasilkan hasil cacah 3.121 kg. pada 3 mata pisau dengan rpm 2500 menghasilkan hasil cacah 2.483 kg, mata pisau 3 dengan rpm 1900 menghasilkan hasil cacah 1.927kg.

Ditunjukkan pada gambar grafik diatas dari perbandingan mata setiap variasi mata pisau selain menunjukan hasil berat setiap menaikkan kecepatan pada rpm diesel, juga mempengaruhi hasil panjang pencacahan dari rumput gajah [7]

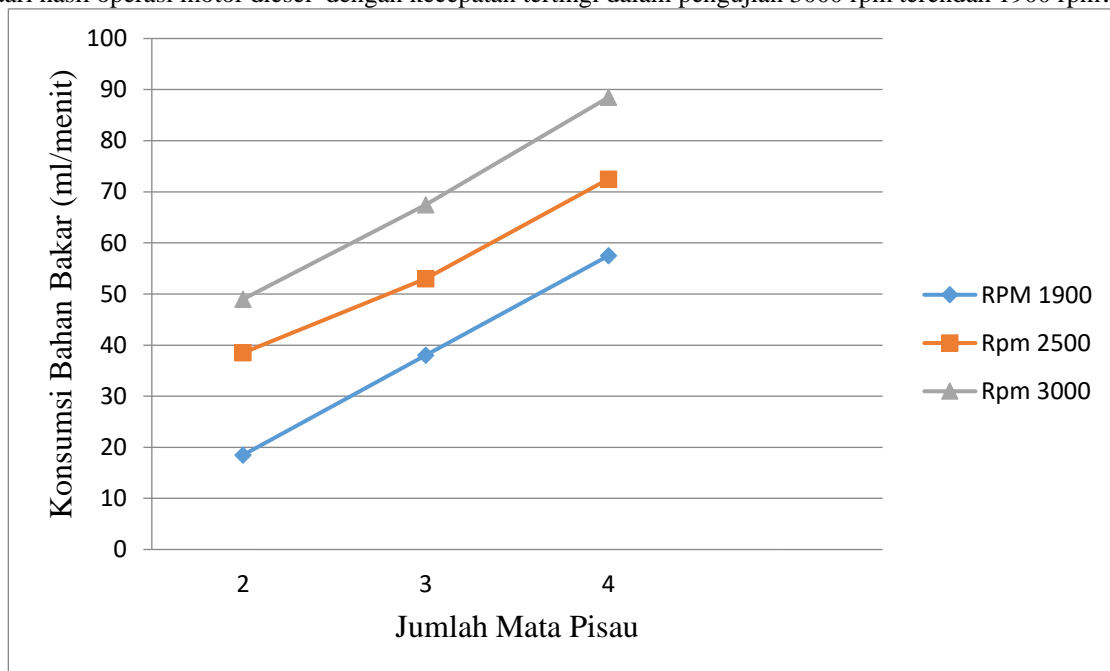
F. Hasil Pengujian Bahan Bakar Mesin Pencacah Rumput

Tabel 4. Hasil Pengujian Bahan Bakar Mesin Pencacah

Mata Pisau	RPM 1900	RPM 2500	RPM 3.000
2	20 ml/menit	40 ml/menit	50 ml/menit
	17 ml/menit	37 ml/menit	48 ml/menit
Jumlah	37 ml/menit	77 ml/menit	98 ml/menit
Rata - Rata	18,5 ml/menit	38,5 ml/menit	49 ml/menit

3	40 ml/menit	55 ml/menit	70 ml/menit
Jumlah	36 ml/menit	51 ml/menit	65 ml/menit
Rata - Rata	76 ml/menit	106 ml/menit	135 ml/menit
4	38 ml/menit	53 ml/menit	67,5 ml/menit
Jumlah	60 ml/menit	75 ml/menit	90 ml/menit
Rata - Rata	55 ml/menit	70 ml/menit	87 ml/menit
Jumlah	115 ml/menit	145 ml/menit	177 ml/menit
Rata - Rata	57 ml/menit	72,5 ml/menit	88,5 ml/menit

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan bahan bakar pertalit untuk proses pengambilan data. diperoleh sajian data dari hasil operasi motor diesel dengan kecepatan tertinggi dalam pengujian 3000 rpm terendah 1900 rpm.



Gambar 13. Grafik Bahan Bakar Mesin Pencacah Rumput

Dari gambar grafik diatas konsumsi bahan bakar Tabel 3.3 Kelebihan Dan kekurangan Mata Pisauakar mesin pencacahan rumput dengan variasi mata pisau 2,3, dan 4 dengan Rpm kecepatan variasi 1900-3000

Hasil tertinggi konsumsi bahan bakar di tunjukkan pada mata pisau 4 dengan rpm 3000 menghabiskan bahan bakar 88,5 ml . pada 4 mata pisau dengan rpm 2500 menghabiskan bahan bakar 72,5 ml, mata pisau 4 dengan rpm 1900 menghabiskan bahan bakar 57,5ml. Hasil tertinggi konsumsi bahan bakar di tunjukkan pada mata pisau 3 dengan rpm 3,000 menghabiskan bahan bakar 67,5ml . pada 3 mata pisau dengan rpm 2500 menghabiskan bahan bakar 53 ml, mata pisau 3 dengan rpm 1900 menghabiskan bahan bakar 38 ml. Hasil tertinggi konsumsi bahan bakar di tunjukkan pada mata pisau 2 dengan rpm 3,000 menghabiskan bahan bakar 49 ml . pada 2 mata pisau dengan rpm 2500 menghabiskan bahan bakar 38,5 ml, mata pisau 2 dengan rpm 1900 menghabiskan bahan bakar 18 ,5ml

Semakin tinggi kecepatan putaran poros pisau, memberikan efek pada konsumsi bahan bakar yang meningkat.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan analisa yang menggunakan waktu 1 menit dalam sekali pengujian di setiap variabel penelitian, terkait rangcang bangun mesin pencacah rumput pakan ternak sapi diatas dapat diambil simpulan sebagai berikut :

1. Mata pisau 4 dengan kecepatan RPM 3000 mendapatkan hasil rata – rata 5.845kg, dengan konsumsi bahan bakar rata –rata 88,5ml.
2. Mata pisau 3 dengan kecepatan RPM 2500 mendapatkan hasil rata – rata 3.379kg, dengan konsumsi bahan bakar rata –rata 53 ml.
3. Mata pisau 2 dengan kecepatan RPM 1900 mendapatkan hasil rata – rata, 1.927kg, dengan konsumsi bahan bakar rata –rata 18 ml.

Mesin pencacah rumput sebagai mesin alternatif dapat menghemat waktu dan tenaga bagi pekerja atau peternak memiliki hewan ternak banyak untuk membuat pakan ternak dan juga dapat meningkatkan kapasitas pakan ternak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Bagian ini menyatakan ucapan terima kasih kepada pihak yang berperan dalam pelaksanaan kegiatan penelitian, misalnya laboratorium tempat penelitian. Peran donor atau yang mendukung penelitian disebutkan perannya secara ringkas. **Dosen yang menjadi penulis tidak perlu dicantumkan di sini.**

REFERENCES

- [1] R. WICAKSONO, *RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH RUMPUT GAJAH DAYA 373 WATT MENGGUNAKAN PISAU DENGAN SUDUT 45° MENGGUNAKAN MATERIAL STAINLESS STEEL 304*, pp. Vol. 11 Hal 21 - 26, 2022.
- [2] S. D. A. M. Suharto, *RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH RUMPUT GAJAH MENGGUNAKAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK 2 HP*, vol. 4, no. 4, pp. 59-68, 2023.
- [3] N. T. A. B. H. P. Margono, *RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH RUMPUT UNTUK PENINGKATAN EFEKTIVITAS KONSUMSI PAKAN TERNAK DI SUKOHARJO*, vol. 1, no. 2, pp. 72-76, 2021.
- [4] A. N. Z. W. F. & L. A. A. Rinasa Agistya Anugrah, *Peningkatan Kualitas Pakan Fermentasi Ternak Sapi Dengan Teknologi Mesin Pencacah Rumput*, pp. 57 - 62, 2020.
- [5] A. A. D. I. M. Agus Dwi Korawan, *Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Bagi Peternak Sapi Di Kecamatan Jiken Kabupaten Blora*, vol. 4, no. 2, pp. 1365-1370, 2023.
- [6] M. T. M. Y. Romli Ismail, *Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Untuk Pakan Ternak*, pp. 45-50, 2021.
- [7] A. H. N. R. S. B. Suhardi Napid, *APLIKASI MESIN PENCACAH RUMPUT DENGAN VARIASI PISAU POTONG UNTUK PAKAN TERNAK KAMBING DI DESA KOLAM KECAMATAN PERCUT SEI TUAN*, p. 191=195, 2023.
- [8] F. ., K. W. Ilham Widdakso, *PERANCANGAN ALAT PENCACAH RUMPUT GAJAH DENGAN PISAU LENGKUNG KAPASITAS 110 KG/JAM*, pp. 24 - 31, 2019.
- [9] S. K. Joko Yunianto Prihatin, *PENERAPAN MESIN POTONG RUMPUT PAKAN SAPI SISTEM INDEPENDENT 4 BLADE DI UKM JUMANTONO*, pp. 35-40, 2020.
- [10] A. F. Y. Y. Emon Azriadi, *RANCANG BANGUN ALAT PENCACAH SAMPAH ORGANIK PEKAN TERNAK SAPI*, vol. 3, no. 2, pp. 37-44, 2020.
- [11] J. J. Mukhlis A. Hamarung, *Pengaruh Kemiringan dan Jumlah Pisau Pencacah terhadap Kinerja Mesin Pencacah Rumput untuk Kompos*, vol. 3, no. 2, pp. 53-59, 2019.
- [12] U. Panjaitan, *PERANCANGAN MESIN PENCACAH RUMPUT MULTIFUNGSI DENGAN METODE VDI 2221*, pp. 65-78, 2020.
- [13] D. B. N. R. J. C. A. P. Vinsen Yuminto Bifel, *Rancang Bangun Mesin Pamarut Batang Putak*, vol. 8, no. 1, pp. 76-82, 2021.
- [14] M. B. C. Y. Ega Prayoga, *PERANCANGAN MESIN PENCACAH RUMPUT GAJAH (PANNISCTUM PURPUREUM) UNTUK PAKAN TERNAK SAPI SIMENTAL*, vol. 18, no. 4, pp. 63-68, 2023.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.