

# PENGEMBANGAN MESIN PENCACAH RUMPUT PAKAN TERNAK MENGGUNAKAN PISAU TIPE REEL BERDAYA MESIN 7 HP

Bayu Satriyo<sup>1</sup>, Fajar Satriya Hadi<sup>2</sup>, Mohammad Munib Rosadi<sup>3</sup>, Dian Anisa Rokhmah Wati<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasyim Asy'ari Jombang

email: [bayu7satriyo@gmail.com](mailto:bayu7satriyo@gmail.com)

## Abstrak

Peternakan merupakan kegiatan yang berkaitan dengan pengembangbiakan, pembesaran dan pemeliharaan hewan yang bertujuan untuk menghasilkan manfaat dari kegiatan atau usaha tersebut. Semakin berkembangnya sektor peternakan maka membutuhkan penanganan dan penyediaan pakan yang khusus dan baik. Saat ini rata-rata sektor peternakan dalam memotong rumput masih manual atau konvensional apabila rumput yang dirajang dalam jumlah yang besar maka memerlukan waktu maupun menguras tenaga yang cukup banyak. Oleh karena itu, perlu adanya alat bantu bagi peternak yang bertujuan untuk mengetahui proses perancangan dan performa mesin pencacah rumput pakan ternak menggunakan pisau tipe reel berdaya mesin 7 hp. Sehingga dalam penelitian ini peneliti akan membuat alat berupa "mesin pencacah rumput pakan ternak menggunakan pisau tipe reel berdaya mesin 7 hp". Pada penelitian ini peneliti menganalisa teknik perancangan seperti gaya potong rumput, hubungan antara torsi, daya dan putaran, poros, sabuk penampang serta faktor keamanan alat. Metode penelitian ini menggunakan metode R&D (*research and development*) yang diadaptasikan dari 9 langkah yakni potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk, uji coba pemakaian dan revisi produk. Pengujian alat menggunakan metode observasi dan angket dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan atau angket yang terdiri dari uji fungsional alat, uji kelayakan alat dan survey kepuasan pelanggan kepada validator atau pengguna. Hasil rata-rata dari hasil data yang dibutuhkan untuk mencacah 1 batang rumput gajah membutuhkan waktu 10 detik dengan rata-rata hasil rajangan 250 mm panjang ukuran daun dan 65 mm rerata hasil potongan batang rumput gajah. Pada waktu yang ditentukan 1 menit lamanya menghasilkan cacahan rumput gajah dengan berat 1 kg/menit. Sedangkan pada pengujian kelayakan dan fungsional alat divalidasi oleh Bapak/Ibu dosen dengan mendapatkan nilai 90 untuk kelayakan alat dan fungsional alat mendapatkan nilai 92,5. Berikutnya juga dilakukan pengisian survey kepuasan alat terhadap pengguna dengan minimal ternak 50 ekor kambing. Pada survey tersebut diperoleh nilai 90 maka jika dirata-rata nilai mesin pencacah rumput pakan ternak mendapatkan kriteria sangat baik dan layak untuk digunakan.

**Kata kunci :** Peternakan, Mesin Pencacah, Pengembangan

## Abstract

Livestock is an activity that related to breeding, enlargement, and animal maintenance that aims to generate benefits from the activity or business. The development of the livestock sector require a good handling and provision of feed. At present, the average livestock sector still using manual or conventional methods to mowing the grass, if the grass is chopped in large amount of quantities, it will takes some time and a requires a lot of energy. Therefore, there is a need for a tool for breeders that aims to find out the design process and performance of a grass chopper for fodder, using a reel-type blade with a 7 hp engine. So that in this study, the researchers will make a tool in the of a "fodder grass chopper using a reel-type blade with 7 hp engine". In this study, the researchers analyzes the design techniques such as grass cutting force, the relation between torque, power and rotation, shafts, cross-section belts and safety factor of the tool. This research using R&D (*research and development*) method which is adapted from 9 steps namely potentials and problems, data collection, product design, design validation, design revision, product trial, product revision, usage trial and product revision. The tool testing was using observation and questionnaire methods by asking several

question or questionnaire consisting of tool functional tests, tool feasibility tests and customer satisfaction surveys to validators or users. The average results of the data needed to chop 1 stalk of elephant grass takes 10 seconds with an average length of 250 mm chopped leaf size and an average 65 mm cut of elephant grass stems. At the specified time, it produces chopped elephant grass weighing 1 kg/minute. Whereas in the feasibility and functional test of the tool it was validated by Mr/Mrs lecturers by getting a score of 90 for the feasibility test and 92.5 for the functional test of the tool. Next was also do the users satisfaction survey with a minimum of livestock of 50 goats. In that survey, the value of 90 was obtained, so the rate of the fodder grass chopped machine if it's averaged gets very good criteria and is feasible to use.

**Keywords :** Breeder, Chopped machine, Development

## PENDAHULUAN

Peternakan merupakan kegiatan yang berkaitan dengan pengembangbiakkan, pembesaran dan pemeliharaan hewan yang bertujuan untuk menghasilkan manfaat dari kegiatan atau usaha tersebut. Peternakan berasal dari kata ternak yang maknanya mengandung dalam arti yang luas yaitu memelihara, merawat, mengembangbiakkan maupun mengatur kehidupan seperti perkawinan dan kelahiran. Sedangkan dalam makna yang khusus beternak merupakan kegiatan yang mengembangbiakkan untuk menghasilkan diantaranya daging, susu, serta kulit sebagai bahan pakaian atau kebutuhan hidup manusia, hal ini tak lain hanya untuk mendapatkan keuntungan sebagai keberlangsungan hidup manusia. Dari paparan tersebut bahwasannya memelihara tidak dapat menyiapkan atau menyediakan kandang, makanan dan minuman saja melainkan semua aspek kebutuhan ternak juga harus disiapkan (Astuti, 2018).

Sektor peternakan yang memanfaatkan salah satu sumber daya alam biotik khususnya hewan seperti sapi, kerbau, domba atau kambing merupakan salah satu contoh kegiatan ekonomi yang melibatkan sumber daya alam hayati. Semakin berkembangnya sektor peternakan maka membutuhkan penanganan dan penyediaan pakan yang khusus dan baik. Penanganan atau penyediaan pakan adalah hal yang sangat penting dalam kegiatan usaha peternakan, kurangnya pakan dapat menimbulkan terjadinya ketidaksehatan pada hewan ternak juga turunnya produksi serta berpengaruh tidak baik pula pada reproduksi hewan ternak (Adhani, 2012).

Tumbuhan dan rerumputan adalah makanan pokok sehari-hari bagi hewan ternak jenis herbivora ini, sehingga peternak tak lupa disetiap harinya menyiapkan rumput dalam jumlah yang banyak guna dicacah atau dirajang sebagai kesiapan pakan ternak. Saat ini rata-rata sektor peternakan dalam memotong rumput masih manual atau konvensional menggunakan sabit hal ini apabila rumput yang dirajang dalam jumlah yang besar maka memerlukan waktu maupun

menguras tenaga yang cukup banyak. Oleh karena itu, perlu adanya alat bantu bagi peternak yang bertujuan pada proses pemotongan, pencacahan ataupun perajangan dapat menghemat waktu dan tenaga sehingga hal ini dapat menimbulkan waktu yang singkat dan efisien pada kegiatan tersebut. Solusi perihal ini untuk sektor peternakan adalah sebuah alat mesin pencacah rumput (Sugiyono dalam Kaharudin, 2021).

Mesin pencacah rumput merupakan mesin yang digunakan untuk memotong atau merajang rumput mesin ini sangat dibutuhkan oleh kelompok masyarakat pengusaha pakan ternak, pengolahan jerami maupun kompos. Alat mesin pencacah rumput ini akan menggunakan sumber motor bensin yang akan menjadi penggerak utama berdaya 7 hp, bentuk pisau putar dengan tipe reel yang bekerja untuk mencacah rumput, bentuk cover body menggunakan plat eyzer berukuran 150 x 200 mm yang akan melindungi pengguna dalam pengoprasian mesin, serta rangka yang akan menopang beban kerja mesin menggunakan besi siku dengan ukuran 50 x 50 mm. Diharapkan dengan adanya alat mesin pencacah rumput dapat memberikan dukungan produktifitas kepada para pelaku peternakan khususnya pada sektor penghasilan pakan rumput yang efisien.

Dari penjabaran diatas maka penelitian ini akan dirancang alat mesin pencacah rumput yang akan diimplementasikan pada tumbuhan, guna sebagai penunjang dalam kegiatan pada sektor peternakan dalam pengelolaan ketahanan pakan yang lebih banyak. Oleh sebab itu maka peneliti menetapkan penelitian dengan judul "pengembangan mesin pencacah rumput pakan ternak menggunakan pisau tipe reel berdaya mesin 7 hp".

## TINJAUAN PUSTAKA

### Mesin Pencacah Rumput

Perancangan merupakan kegiatan beproses untuk melakukan suatu hal yang akan dilakukan melalui teknik yang bermacam-macam yang

didalamnya menghasilkan sebuah deskripsi berkaitan dengan arsitektur serta lengkapnya suatu komponen dan juga batas yang akan dialami melalui kegiatan yang akan dikerjakan. Sedangkan bangun merupakan aktivitas membuat hal baru, mengubah, dan membetulkan hal yang terdapat dengan totalitas. Dari penafsiran di atas, bisa disimpulkan jika rancang bangun merupakan proses menggambar, merancang serta membuat sketsa atau merakit sebagian elemen yang terpisah jadi satu kesatuan yang utuh serta saling mempunyai peran masing-masing (Syukroni, 2017).

Mesin pencacah rumput atau yang lebih dikenal dengan istilah mesin chopper merupakan alat yang berguna dalam membantu manusia mengelola ternak dalam segi tersedianya rumput pakan ternak. Tumbuhan atau rerumputan dicacah oleh mesin yang memotongnya menjadi potongan kecil. Potongan ini kemudian dimasukkan melalui outlet dimana tanaman atau tumbuhan tersebut dicacah dan keluar dalam potongan-potongan kecil.

Mesin *choper* atau biasa disebut mesin pencacah rumput terdapat aspek dalam kelengkapan kebutuhan dan situasi dalam berternak agar terciptanya kerja mesin yang baik pada saat proses perajangan diharapkan bisa menghemat waktu dan tenaga. Pada kegiatan ini perancangan alat diperlukan bentuk pisau yang tajam guna lancarnya pemotongan, efisien, rangka yang kokoh, penjualan yang dapat dijangkau serta mudah dioperasikan. Terpenting lagi adalah perihal alat yakni mesin perajang pakan ternak dapat beroperasi dengan baik sesuai kebutuhan yang diperlukan.

### Pisau Tipe Reel

Pisau merupakan sebuah alat tajam yang digunakan untuk memotong suatu benda menjadi ukuran kecil sehingga memudahkan dalam penggunaan secara baik. Sedangkan makna reel sendiri artinya adalah gulungan, gulungan merupakan sebuah gerak putar benda yang kecepatannya bervariasi dari minimum hingga maximum. Jika kedua kata ini digabung yaitu "Pisau Tipe Reel" adalah sebuah alat tajam untuk memotong benda dengan kerja gerak putar sesuai dengan kecepatan yang diinginkan. Pisau atau sistem utama perajang, pemotong rumput ini menggunakan 4 mata pisau yang dipasang secara horizontal. Bahan yang digunakan jenis pisau ini terbuat dari baja yang setiap pisau ketebalannya 2

mm dengan panjang 40 mm dan setiap pisau berjarak  $\pm 20$  mm sehingga diharapkan dengan adanya 4 mata pisau ini yang sudah terpilih kualitas bahannya mampu memotong dengan ukuran kecil dan menghasilkan cacahan rumput dalam jumlah yang banyak sesuai kebutuhan.

### Motor Bensin *Forza FGX-200*

Motor bensin adalah sumber tenaga utama sistem penggerak pada Mesin Pencacah Rumput. Motor bensin ini berbahan bakar seperti premium, perlatile atau pertamax juga dilengkapi dengan sistem kelistrikan seperti koil atau kabel busi maupun motor starter. Selain bahan bahan dan sistem kelistrikan ada juga yang namanya sistem pelumas yaitu oli mesin yang berfungsi sebagai pelumas, pembersih ataupun pendingin. Motor besin sangat penting adanya, oleh karena itu komponen ini harus terawat dengan baik guna tetap terjaga performanya. Motor bensin jenis FORZA FGX-200 berwarna hitam dipilih secara khusus dengan menyesuaikan budget sesuai dengan kualitasnya, berikut dibawah ini tabel performa mesin bensin jenis FORZA FGX-200.



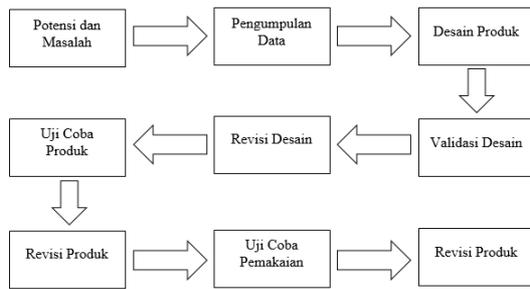
Gambar 1. Mesin Bensin *Forza FGX-200*

### METODE PENELITIAN

Pada penelitian perancangan alat mesin pencacah rumput ini metode yang digunakan ialah metode R&D (*research and development*) yang merupakan metode penelitian dan pengembangan yang berfungsi untuk memperoleh produk tertentu, dan menguji kelancaran produk tersebut. Untuk mendapatkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji kelancaran produk tersebut supaya bisa diterapkan di masyarakat luas, maka dibutuhkan penelitian untuk menguji kelancaran produk tersebut (Sugiyono, 2017:333).

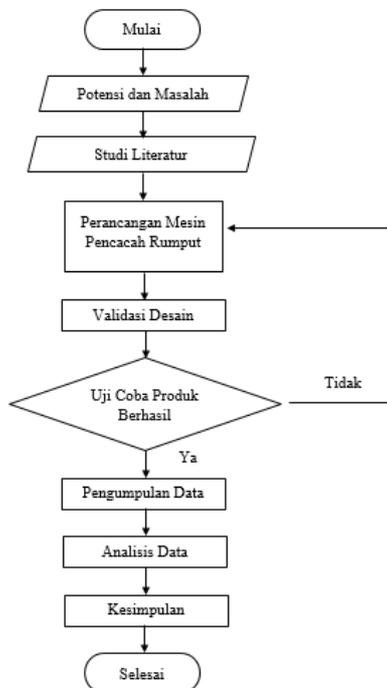
### Langkah RnD Produk

Menurut (Sugiyono, 2017:335) langkah-langkah penelitian dan pengembangan dapat digambarkan dibawah ini :



**Gambar 2.** Langkah Penggunaan Metode RnD (Sumber : Sugiyono, 2017)

Dalam penelitian ini langkah yang akan diadaptasikan dari 9 langkah yang dikembangkan oleh sugiyono, berikut adalah flowchart penelitian yang diterapkan pada penelitian ini dijelaskan sebagaimana diagram dibawah ini :



**Gambar 3.** Langkah Penelitian

**Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian ialah sebuah alat dan data yang diperoleh untuk mendapatkan informasi yang berguna menjawab suatu pokok masalah. Adapun instrumen penelitian yang diterapkan untuk pengujian alat pencacah rumput gajah yaitu untuk mengetahui berapa Kg rumput yang dihasilkan dalam kurun waktu 10 menit adalah timbangan, stopwatch, penggaris dan tachometer digital. Adapun kerangka instrumen penelitian adalah sebagai berikut :

**Tabel 1.** Instrumen Penelitian

No.	Kecepatan Putar (Rpm)	Waktu Pencacahan (Detik)	Massa Rumput Gajah (Gram)	Rerata Waktu Pencacahan (Menit)
1.	2500			
2.	2750			
3.	3000			

**Teknik Pengumpulan Data**

Tujuan teknik pengumpulan data dalam suatu penelitian ini adalah menghimpun beberapa data dengan tujuan untuk merumuskan hasil penelitian. Adapun teknik pengumpulan data pada proses penelitian ini yaitu:

1. Studi Literatur  
Rangkaian metode untuk mengumpulkan data dengan membaca dan membubuhi keterangan dan mengolah data penelitian. Tinjauan pustaka dalam penelitian ini dimaksudkan sebagai dasar informasi dan bahan referensi saat melakukan penelitian.
2. Observasi  
Observasi adalah teknik pengumpulan data melalui pencermatan dan pencatatan yang terarah dan terstruktur terhadap suatu objek yang diselidiki. Observasi pada penelitian ini untuk mengetahui hasil dari proses rancang bangun alat mesin pencacah rumput.
3. Angket  
Angket adalah himpunan persoalan yang diberikan kepada penguji atau pengguna yang mempunyai tujuan riset supaya penguji atau pengguna tersebut bersedia memberikan umpan balik sesuai dengan keinginan pengguna. Tujuan pemberian angket kepada validator dalam penelitian ini untuk mengetahui kelayakan validasi pada alat mesin pencacah rumput.
4. Dokumentasi  
Dokumentasi merupakan metode pengambilan data dengan cara memotret objek penelitian dalam bentuk gambar. Dalam penelitian pembuatan alat mesin pencacah rumput gajah ini dokumentasinya berupa dokumentasi tertulis maupun gambar.

**Teknik Analisis Data**

Teknik analisa data merupakan proses untuk mendapatkan data berbentuk informasi sehingga data itu bisa diterima, bermanfaat dan mudah dipahami. Untuk metode kuantitatif, peneliti membagikan jawaban alternative kepada validator

(Setianingsih, 2013). dengan skala 1 sampai 4 seperti tabel yang dipaparkan berikut :

**Tabel 2.** Skala Likert

Skala Likert	Skor
Sangat Baik	4
Baik	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

Dari penjelasan angket diatas dapat disimpulkan data pada penelitian ini berjenis data kuantitatif yang akan di analisis secara deskriptif dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut (Setianingsih, 2013) :

1. Angket yang sudah diisi oleh validator dicek perlengkapan jawabannya.
2. Jawaban yang berkuantitatif dari tiap persoalan dengan diberi skor yang cocok dan berbobot yang sudah disepakati.
3. Mengolah hasil data dari setiap sub, yang menggunakan rumus :

$$P_s = \frac{S}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

$P_s$  = Presentase sub.

S = Total nilai setiap sub.

N = Total skor maksimum.

4. Presentase yang telah diperoleh selanjutnya di deskriptifkan ke kalimat yang sederhana.
5. Metode untuk menentukan nilai tingkat kriteria yaitu sebagai berikut :

- a. Menentukan presentase nilai terkecil.

$$\frac{1}{4} \times 100\% = 25\%$$

- b. Menentukan presentase nilai tertinggi.

$$\frac{4}{4} \times 100\% = 100\%$$

Berdasar pada pola hitungan diatas maka nilai presentase dan kriteria bisa ditetapkan pada tabel dibawah ini :

**Tabel 3.** Nilai Presentase dan Kriteria

Skor	Presentase	Kriteria
4	75% - 100%	Sangat Baik
3	50% - 75%	Baik
2	25% - 50%	Kurang
1	1%-25%	Sangat Kurang

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Desain Alat Mesin Pencacah Rumput

#### 1. Desain Mesin Pencacah Rumput

Pembuatan desain alat mesin pencacah rumput menggunakan software autodesk inventor 2022. Desain ini terdiri dari rangka,

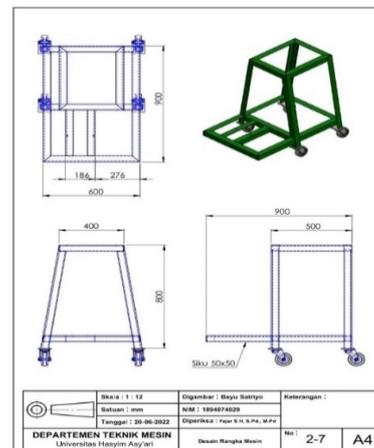
cover, cerobong masuk, cerobong keluar, pisau, roller, bearing, puli, v-belt, motor bensin serta roda.



**Gambar 4.** Desain Mesin

#### 2. Desain Rangka

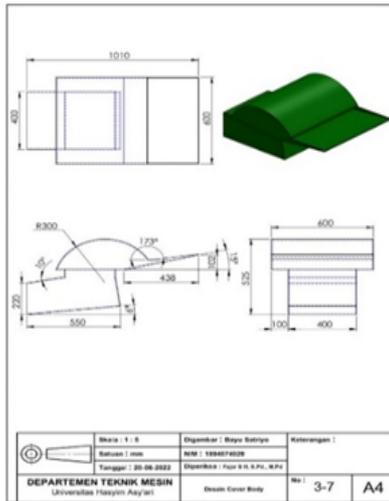
Desain rangka mesin choper menggunakan bahan besi siku ukuran 50 x 50 mm dengan lebar 60 mm, panjang 90 mm dan tinggi 80 mm yang bertumpuan pada roda ukuran 13 mm.



**Gambar 5.** Desain Rangka

#### 3. Desain Cover

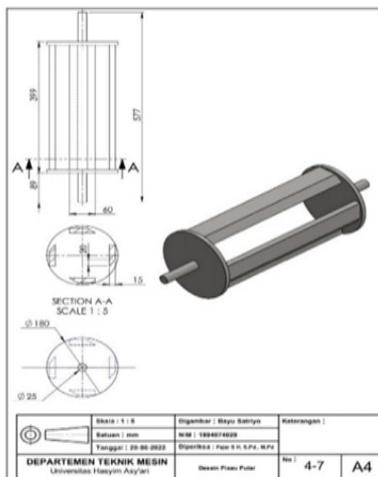
Desain cover mesin pencacah rumput menggunakan bahan plat besi jenis plat eyzer dengan panjang 200 mm, tinggi 150 mm dan tebal 0,05 mm. Cover terdiri dari cerobong masuk rumput yang berukuran lebar 60 mm, pelindung pisau potong dan roller menggunakan setengah lingkaran dengan lengkungan 173° dan cerobong keluar rumput dengan ukuran lebar 40 mm, tinggi 22 mm.



Gambar 6. Desain Cover

4. Desain Pisau

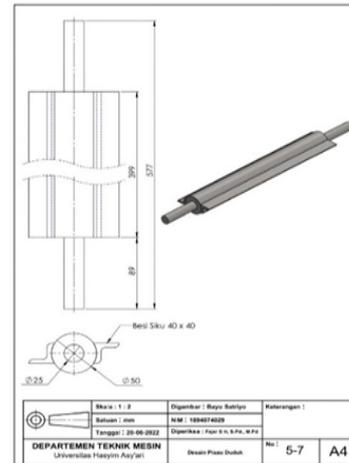
Desain pisau mesin choper terdiri dari poros yang berfungsi sebagai gerak putar pisau dengan panjang poros 60 mm dan plat besi, untuk plat besi dibagi menjadi 2 bagian yaitu lingkaran dan persegi panjang yang berguna untuk memotong rumput. Untuk lingkaran yang digunakan adalah dengan diameter 25 mm dengan panjang pisau 40 mm.



Gambar 7. Desain Pisau

5. Desain Roller/Pisau Duduk

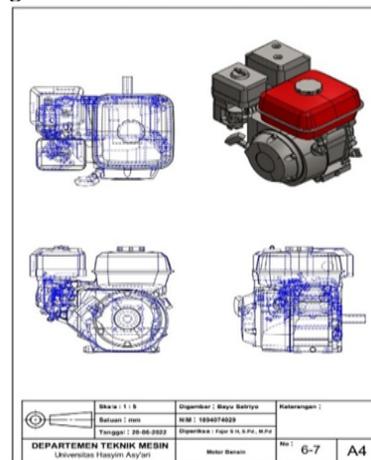
Desain roller dibawah ini jenis bahan yang digunakan terdiri dari poros dan besi siku. Untuk poros yang digunakan adalah ukuran panjang 60 mm yang berfungsi sebagai gerak putar kerja roller sedangkan besi siku yang berukuran 40 berbanding 40 mm berfungsi sebagai penarik rumput guna memudahkan pengguna dalam mengoperasikan mesin pencacah rumput.



Gambar 8. Desain Roller/Pisau Duduk

6. Desain Motor Bensin

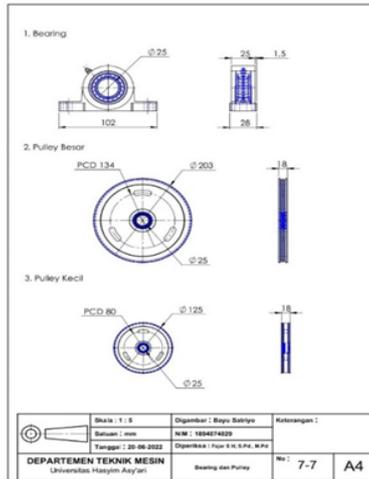
Motor bensin adalah motor yang digunakan sebagai sumber penggerak mesin pencacah rumput gajah mesin ini mempunyai kekuatan daya 7 tenaga kuda (Hp), dengan langkah dan berdiameter silinder 68 x 54 mm, kecepatan 3600 Rpm dengan kapasitas tangki 3,6 liter bahan bakar bensin.



Gambar 9. Desain Motor Bensin

7. Desain Puli dan Bearing

Desain puli dan bearing dibawah ini adalah guna sebagai tumpuan poros dan gerak putar kerja pisau maupun roller. Jenis bantalan yang akan dipakai ialah bantalan yang ukurannya berdiameter 25 mm dan puli kecil jenis A1 2.5 mm serta puli besar ukuran diameter 40 mm.



Gambar 10. Desain Puli dan Bearing

**Perancangan**

Pada penelitian pengembangan ini dihasilkan alat yang berjudul “Pengembangan Mesin Pencacah Rumput Pakan Ternak Menggunakan Pisau Tipe *Reel* Berdaya Mesin 7 HP” yaitu untuk menunjang sektor dibidang peternakan. Hasil penelitian ini berupa wujud alat juga deskripsi data yang diperoleh selama pengujian kelayakan alat hal tersebut berdampak pada pemberian ilustrasi secara umum terkait penilaian, kelayakan dan hasil. Yang dianalisa dari penelitian ini yaitu berupa kapasitas rumput yang dihasilkan, hubungan antara torsi, daya dan putaran, poros, sabuk penampang serta faktor keamanan alat.

1. Rencana Putaran Mesin

Rencana untuk memotong 1 batang rumput dengan panjang 2,5 m diilustrasikan perlu 40 kali pencacahan dan rencana terdapat 4 pisau potong. Setiap putaran terjadi 4 kali pemotongan maka untuk memotong 1 batang rumput dengan panjang 2,5 m dibutuhkan :

$$40 / (2.5 \times 4) = 4 \text{ Putaran}$$

Capaian per menitnya (Q) = 1 Kg/Menit.

sehingga  $Q = n / \text{Putaran} \times w$

$$n = \text{Putaran} / w \times Q$$

$$n = (4 \text{ put}) / (1 \text{ kg}) \times 1 \text{ kg/menit}$$

$$n = 4 \text{ Put/detik}$$

$$n = 4 / 60 \text{ Put/detik}$$

$$n = 0.06 \text{ Put/detik}$$

2. Rencana Daya Penggerak

$$P = T \cdot \omega \iff T = F \cdot r$$

Keterangan :

F : Gaya kerja (N)

T : Torsi (Nm)

r : ½ panjang pisau = 190 mm = 0,190 m

Gaya yang bekerja pada pemotongan rumput :

$$F = 0.46 \text{ Kg} \times 9.3 \text{ m/s} = 4.3 \text{ N}$$

Jadi torsi yang beroperasi :

$$T = F \times r$$

$$= 4,3\text{N} \times 0,190 \text{ m}$$

$$= 0,81 \text{ Nm}$$

3. Perencanaan Sistem Transmisi

Sabuk-v dibuat dari karet dan terdapat penampang trapesium. Tenunan tetotoran atau sejenisnya digunakan menjadi inti sabuk dengan menarik tarikan yang besar. Sabuk-v dipasang disekeliling alur puli dengan bentuk v. Posisi sabuk yang sedang terpasang pada puli tersebut mendapati lengkungan sehingga lebar pada bagian dalamnya akan berjumlah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena mengikuti bentuk baji, dengan memperoleh transmisi daya yang besar pada tegangan yang cukup rendah.

Direncanakan :

Jarak sumbu poros C : 630 mm

Puli 1  $d_1$  : 80 mm

Puli 2  $d_2$  : 140 mm

Reduksi putaran yang terdapat pada transmisi mesin pencacah rumput adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.** Perbandingan Ratio Putaran Transmisi

No	Transmisi	$\phi$ (mm)	i Kerja	n Kerja rpm
1.	Puli Motor	800	0,80	3600
2.	Puli Poros	1400	0,80	4032
i Total (i1 x i2)			1,12	4032

Keterangan :

$$- n1 = 3600 \text{ rpm}$$

$$- n \text{ kerja } 1 = 3600 \text{ rpm} \times 0,80 = 2880 \text{ rpm}$$

$$- n \text{ kerja } 2 = 3600 \text{ rpm} \times (0,80 \times 1,4)$$

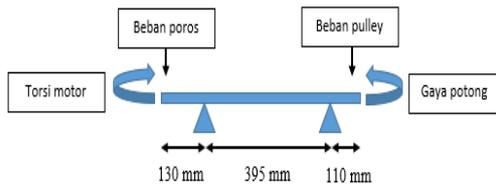
$$= 3600 \text{ rpm} \times 1,12$$

$$= 4032 \text{ rpm}$$

Jadi putaran pada puli poros yaitu 2880 rpm sebaliknya putaran mesin yang dibutuhkan 3600 rpm, bisa disimpulkan sudah tercapai karena putaran pada puli poros mendekati putaran mesin yang diinginkan.

4. Perencanaan Poros

Poros ini dibutuhkan untuk menjalankan pisau pencacah. Proses merancang poros dibutuhkan langkah-langkah perencanaan seperti analisa gaya yang terjadi pada poros, pemilihan bahan poros, perhitungan diameter poros, tegangan puntir yang dialami pada poros, pembebanan yang dialami pada poros serta tegangan geser yang dialami pada poros.



Gambar 11. Analisa Gaya pada Poros

Daya yang ditransmisikan :

$$P = 7 \text{ HP} = 5,2 \text{ kw}$$

$$N = 3600 \text{ rpm}$$

Momen yang dialami adalah momen puntir penggerak, dengan besar :

$$P_d = ((T/1000)(2\pi n_1/60))/102$$

Sehingga

$$T = 9,74 \times 10^5 \text{ Pd}/n_2$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \text{ 5.2}/3600$$

$$T = 1.406,8 \text{ kg.mm}$$

Keterangan :

T = Momen puntir (kg.mm)

$P_d$  = Daya terencana (kW)

$n_2$  = Kecepatan putaran pada poros transmisi (rpm)

### Performa Mesin Pencacah Rumput

Tenaga mesin motor bakar untuk bisa mengubah energi yang masuk yaitu bahan bakar sehingga mendapatkan daya berguna diistilahkan tenaga mesin atau performa mesin. Pada motor bakar mustahil mempengaruhi semua energi bahan bakar menjadi daya berguna. Pada gambar terpampang daya berguna dengan bagian yaitu 25% yang merupakan mesin hanya mampu memperoleh 25% daya berguna yang bisa digunakan sebagai penggerak dari 100% bahan bakar.



Gambar 12. Keseimbangan Energi Motor Bakar

Energi yang lain digunakan untuk menjalankan asesoris atau peralatan bantu, kerugian gesekan yang sebagian terbuang ke alam menjadi panas gas kotor dan melewati air pendingin. Jika digambar melalui hukum termodinamika kedua adalah "tidak mungkin membuat sebuah mesin yang mengubah semua panas atau energi yang masuk menjadi kerja" (Basyirun, 2008 : 23). Ada jenis faktor yang bisa mengubah daya dan torsi motor atau tenaga motor. Jenis faktor yang berpengaruh

antara lain volume silinder, kompresi, efisiensi volumetrik, serta kualitas bahan bakar (Sudibyo, 2011 : 23).



Gambar 13. Rancangan Mesin Pencacah Rumput

Bahan percobaan yang dipilih adalah rumput gajah. Uji performa mesin variasi putaran 2500 rpm, 2750 rpm, dan 3000 rpm. Kebutuhan alat uji yaitu mesin pencacah rumput gajah, timbangan duduk, penggaris/meteran dan pewaktu atau stopwatch. Cara kerja mesin pencacah rumput gajah membutuhkan motor bensin menjadi sumber tenaga penggerak memperoleh sistem transmisi tunggal menjadi sepasang puli dengan perantara sabuk penampang yang terhubung dengan roller guna merespon dengan cepat rumput yang masuk pada lubang saluran masuk. Waktu motor bensin dinyalakan, yaitu putaran motor akan ditransmisikan ke puli 1 yang dipasang sejajar dengan motor bensin. Dari puli 1, putaran ditransmisikan ke puli 2 melewati perantara sabuk penampang, berikutnya puli 2 berputar. Poros yang tertuju dengan puli 2 akan berputar sekalian memutar pisau pecacah. Sebagai sistem keamanan saat pisau bekerja ditambahkan komponen roller guna menarik daun tanpa tangan memasukkannya kedalam cover input. Dari puli 2 melewati perantara sabuk penampang kemudian puli 2 berputar diteruskan ke puli 3 yaitu roller sebagai penarik rumput. Adapun spesifikasi performa mesin pencacah rumput dapat diperhatikan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 5. Spesifikasi Mesin Pencacah Rumput

SPESIFIKASI MESIN PENCACAH RUMPUT	
Speck	Standar
Dimensi keseluruhan (mm)	: 1090 x 975 x 1150
Kapasitas mesin	: 7 HP
Putaran pisau (rpm)	: 2500 x 2750 x 3000
Puli motor	: 80 mm
Puli pencacah	: 140 mm
Bobot maksimum pencacah	: 90 kg
Jumlah pisau	4 buah
Panjang pisau	: 385 mm

SPESIFIKASI MESIN PENCACAH RUMPUT	
Speck	Standar
Tebal pisau	: 0,08 mm
Panjang roller	: 405 mm
Tingkat kebisingan	- Minimal 79 dB - Rata-rata 88 dB - Maximal 103 dB

Hasil uji mesin pencacah rumput dan variasi percepatan putar 2500 rpm, 2750 rpm, dan 3000 rpm dengan enam kali percobaan diperlihatkan pada tabel dibawah ini dianalisis rerata waktu pemotongan dengan menerapkan percepatan putar 2500 rpm, 2750 rpm, dan 3000 rpm pada tabel berikut :

**Tabel 6.** Rerata Waktu Pencacahan

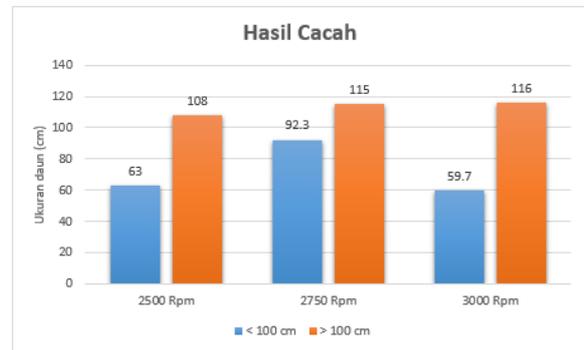
No	Kecepatan Putar (Rpm)	Waktu Pencacahan (Detik)	Massa Rumput Gajah (Gram)	Rerata Waktu Pencacahan (Menit)
1.	2500	00.00.69	0,54	00.03.19
	2500	00.00.64	0,48	
	2500	00.00.48	0,42	
	2500	00.00.40	0,32	
	2500	00.00.48	0,42	
	2500	00.00.50	0,43	
2.	2750	00.00.45	0,40	00.01.29
	2750	00.00.36	0,54	
	2750	00.00.23	0,42	
	2750	00.00.25	0,46	
	2750	00.00.27	0,48	
	2750	00.00.23	0,42	
3.	3000	00.00.12	0,39	00.01.04
	3000	00.00.10	0,38	
	3000	00.00.15	0,42	
	3000	00.00.18	0,45	
	3000	00.00.22	0,50	
	3000	00.00.20	0,48	

Berdasarkan tabel diatas melihtakan bahwa rerata waktu pemotongan dengan menerapkan putaran pencacah 2500 rpm diperoleh waktu selama 03 menit 19 detik. Rerata waktu pemotongan dengan menerapkan putaran pencacah 2750 rpm menghasilkan waktu selama 01 menit 29 detik. Rerata waktu pemotongan dengan menerapkan putaran pencacah 3000 rpm menghasilkan waktu selama 01 menit 04 detik. Pemotongan dengan memilih putaran 2500 rpm, dan 3000 rpm membutuhkan waktu selama 03 menit 19 detik sampai 01 menit 04 detik. Menurut data tersebut bisa disimpulkan jika semakin tinggi kecepatan putar pencacah maka semakin besar juga kapasitas pemotongan yang diperoleh. Grafik trend-line kecepatan putar terhadap pencacahan berikutnya ditunjukkan dengan gambar dibawah ini :



**Gambar 14.** Grafik Kecepatan Putar Terhadap Pencacah

Menurut gambar diatas diperoleh bahwa waktu yang paling sedikit dalam proses pemotongan rumput gajah yang menerapkan percepatan putar pencacah 3000 rpm. Perihal itu disebabkan semakin cepat putaran pencacah maka semakin cepat juga proses pemotongannya, jadi waktu yang dibutuhkan dalam pencacahan rumput gajah menjadi lebih singkat daripada percepatan yang lainnya (2500 rpm dan 2750 rpm). Potongan disimpulkan baik jika panjangnya kurang dari 100 cm. Grafik potongan rumput gajah dengan panjang kurang dari 100 cm dan lebih dari 100 cm dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



**Gambar 15.** Grafik Cacahan Rumput

Menurut gambar diatas diperoleh bahwa percepatan putar pemotongan bervariasi mendapatkan jumlah potongan kurang dan lebih dari 100 cm dengan panjang tertinggi yaitu 116 cm. Hal tersebut disebabkan pada saat pencacahan rumput gajah, pisau potong bergerak lebih cepat dari putaran 3000 rpm maka rumput gajah yang tidak terpotong dibawah dari 100 cm bernilai kecil. Dari kecepatan ini hasilnya sudah bagus karena bisa memotong  $\pm 70\%$  dengan panjang dibawah dari 100 cm. Gambar diatas juga melihtakan jika semakin cepat putaran pencacah maka semakin besar juga kapasitas hasil potongan dengan panjang kurang dari 100 cm. Sebaliknya, percepatan putar pencacah 3000 rpm memperoleh potongan dengan ukuran panjang kurang dari 100 cm dengan nilai terkecil. Maka hal ini, bisa disimpulkan jika semakin tinggi percepatan putar,

maka semakin sesuai yang diinginkan yaitu keluaran potongan lebih dari 100 cm semakin sedikit, hal ini juga sebaliknya semakin rendah putaran pencacah semakin tinggi nilai potongan lebih dari 100 cm. Hal tersebut dikarenakan perbedaan putaran yang semakin besar menunjukkan dampak saat terjadi pendorongan rumput menuju lubang potongan, rumput gajah menjadi cepat terpotong sehingga memberikan ukuran potongan diatas dari 100 cm semakin kecil. Pada umumnya, rumput gajah yang sudah dicacah selanjutnya disendirikan atau dikelompokkan menjadi dua bagian yakni hasil potongan rumput gajah yang sesuai dengan keinginan dengan panjang cacahan dibawah dari 100 cm, dan cacahan yang tidak diharapkan (randemen) dengan ukuran diatas dari 100 cm. Rerata hasil uji melihat gambar yang sama sesuai dengan gambar diatas. Selanjutnya alat ini juga dilakukan validasi alat guna mengetahui fungsional, kelayakan dan kepuasan pelanggan.

1. Uji Fungsional Alat

Uji fungsional alat dilakukan dengan cara memberi angket kepada dosen untuk mengetahui fungsi kerja dari mesin pencacah rumput pakan ternak. Uji fungsional alat ini akan divalidasi oleh 1 validator dan didampingi oleh dosen pembimbing. Pada tabel hasil pengujian fungsional alat maka hasil pencacah rumput gajah pakan ternak menunjukkan besaran rata - rata persentase yang diujikan oleh validator adalah 93% dengan kriteria sangat baik.

2. Uji Kelayakan Alat

Uji kelayakan dilakukan dengan cara memberi angket kepada validator. Pengetesan dilakukan menguji kelayakan dari mesin pencacah rumput pakan ternak dan uji kelayakan saat penelitian ini akan divalidasi 1 validator didampingi dosen pembimbing. Pada tabel pengujian kelayakan alat menunjukkan bahwa hasil pengujian mesin pencacah rumput pakan ternak ini menunjukkan hasil nilai dengan rerata persentase yang diuji oleh validator yaitu 90% dengan kriteria sangat baik.

3. Survey Kepuasan Pelanggan

Survey kepuasan pelanggan diterapkan melalui cara memberi angket kepada pengguna/peternak. Survey dilakukan untuk mendapatkan hasil kepuasan pelanggan terhadap mesin pencacah rumput pakan ternak dan survey kepuasan pelanggan pada penelitian ini akan disurvei oleh 1 perwakilan kelompok ternak dengan kapasitas ternak 55 ekor kambing. Pada pengisian kuisisioner survey kepuasan

pelanggan menunjukkan bahwa hasil pengisian survey mesin pencacah rumput pakan ternak terhadap pelanggan ini menunjukkan hasil nilai dengan rerata persentase yang diuji oleh validator ialah 90% dengan kriteria sangat baik.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Menurut hasil dari penelitian yang sudah dikerjakan dan sudah di jelaskan pada berbagai bab di atas, peneliti bisa mengambil simpulan sebagai berikut :

1. Proses perancangan terdiri dari 3 bagian yakni cover body, rangka dan motor bensin. Fungsi cover body sendiri digunakan sebagai pelindung saat mengoperasikan alat yang jenis pemilihan bahan ini adalah menggunakan plat eyzer. Kedua adalah rangka, rangka yang dipilih dalam alat ini adalah menggunakan besi siku dengan ukuran 50x50 mm. Sehingga membentuk dimensi keseluruhan (P X L X T) 1090 mm x 975 mm x 1150 mm. Sedangkan motor penggerak menggunakan motor penggerak bensin berdaya mesin 7 HP dilengkapi dengan 4 mata pisau berputar (reel) yang setiap pisaunya dengan tebal 0,08 mm dengan panjang 385 mm.
2. Performa mesin pencacah rumput pakan ternak ini mampu merajang rumput gajah dengan kecepatan putar rpm yang bervariasi semakin tinggi rpm yang diterapkan maka semakin cepat proses pencacahan yang terjadi. Peneliti telah mengambil data dari rpm 2500, 2750 hingga 3000 hasil yang diperoleh pada kecepatan putar 2500 rpm rerata waktu 3 menit 19 detik, percobaan kedua dengan kecepatan putar 2750 rpm rerata waktu 1 menit 29 detik dan percobaan terakhir di 3000 rpm rerata waktu yang diperoleh 1 menit 4 detik. Setiap percobaan diatas dilakukan pemotongan uji rumput gajah dengan berat dan ukuran yang tidak jauh berbeda.

### Saran

Proses perbaikan produk atau alat masih dibutuhkan untuk meningkatnya efisiensi, saran penyempurnaan rancangan produk/alat sebagai berikut :

1. Dilihat dari segi sistem pisau perlu diupgrade dengan bahan pisau yang lebih tajam hal ini dikarenakan pada saat pengujian alat terdapat potongan daun yang masih panjang karena lolosnya daun melalui celah-celah pisau oleh karena itu lubang atau celah tersebut harus ditutup menggunakan plat besi.

2. Getaran pada mesin pencacah rumput masih cukup besar hal ini harus dibutuhkan karet peredam dengan adanya karet peredam dan tumpuan pada roda maka dianjurkan pada saat menyalakan alat roda harus posisi terkunci hal ini sebagai salah satu kenyamanan penggunaan agar alat tetap beroperasi dengan setabil.
3. Untuk menjaga keselamatan dan kesehatan kerja maka pada bagian sabuk penampang transmisi bertemu dengan pisau perlu diberi sistem keamanan seperti cover guna melindungi pengguna saat mengoperasikan alat.
4. Pada sistem roller perlu diberikan pengaturan ketinggian dan kerendahan penekanan rumput hal ini berguna pada saat diameter batang rumput gajah yang terlalu besar dapat disetel ketinggiannya agar tidak terjadi slip saat mengoperasikan alat.
5. Pengaturan posisi pisau yang bersinggungan dengan rangka inputan rumput dibuat presisi atau sama guna menghasilkan potongan yang tajam dengan ukuran yang sama rata.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adhani, N. 2012. Agroveteriner. *Potensi Pemberian Formula Pakan Konsentrat Komersial Terhadap Konsumsi Dan Kadar Bahan Kering Tanpa Lemak Susu*, 11-16.
- Astiti, N. M. 2018. Ilmu Peternakan. Denpasar: Universitas Marwadewa.
- Basyirun. 2008. *Mesin Konversi Energi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Kaharudin, B. H. 2021. Rancang Bangun Mesin Pencacah Pakan Ternak Kapasitas 50 kg/jam. *Sigmat – Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 1-8.
- Setianingsih, S. E. 2013. *Game Tebak Gambar Bahasa Inggris Untuk Siswa Sekolah Dasar Kelas IV Menggunakan Macromedia Flash 8*, 1-9.
- Sudiby, A. 2009. Sudiby. *Pengaruh Ketebalan Ring (Shim) Penyetel Terhadap Tekanan Pembukaan Injektor Pada Motor Diesel*, 184-206.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sularso. 2020. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Syukroni, M. F. 2017. Rancang Bangun Knowledge Management Sistem Berbasis Web Pada Madrasah Muallimin Al-Islamiyah Uteran Geger Madiun. *Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Ponorogo*, 7-35.