

## PERANCANGAN MESIN PENCACAH RUMPUT GAJAH

### *THE DESIGN OF THE NAPIER GRASS CHOPPER MACHINE*

M Zikra<sup>1</sup>, Purwantono<sup>2</sup>, Primawati<sup>3</sup> dan Andre Kurniawan<sup>4</sup>  
<sup>1</sup>Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang  
Kampus Air Tawar, Padang 25131, Indonesia  
[muhammad.zikra16@gmail.com](mailto:muhammad.zikra16@gmail.com)  
[purwamtono\\_msn@yahoo.co.id](mailto:purwamtono_msn@yahoo.co.id)  
[primafazma@gmail.com](mailto:primafazma@gmail.com)  
[andrakurn@gmail.com](mailto:andrakurn@gmail.com)

#### **Abstrak**

Rumput gajah merupakan salah satu pilihan peternak untuk dijadikan sebagai pakan sapi. Populasi rumput gajah yang besar membuat para peternak menjadikan rumput gajah sebagai pakan utama sapi. Rata-rata seekor sapi membutuhkan rumput gajah sebanyak 20 kg/hari. (Andasuryani, 2009). Pada umumnya masih banyak peternak yang menggunakan cara tradisional dalam mencacah rumput gajah, yaitu menggunakan sabit sebagai alat potong. Tentunya membutuhkan waktu dan tenaga yang banyak dalam melakukan proses pencacahan. Mesin pencacah rumput gajah merupakan alat yang digunakan untuk membantu peternak dalam memenuhi kebutuhan pakan ternak. Mesin ini mampu memotong kecil-kecil dengan waktu yang cepat dan kapasitas yang banyak. Rumput gajah yang akan dicacah dimasukkan melalui sebuah saluran masuk, dicacah dalam sebuah box pencacahan, dan keluar berupa potongan yang berukuran kecil. (Direktoral Jendral Peternakan, 2008). Mesin pencacah rumput gajah ini menggunakan sistem transmisi tunggal dengan motor bensin sebagai tenaga penggerak sepasang *pulley* dan *V-belt* sebagai perantara dari motor bensin ke poros. Mesin ini menggunakan sistem pemotongan pisau putar. Poros akan memutar pisau yang akan mencacah rumput gajah di dalam box pencacahan, sehingga menghasilkan potongan yang halus dibandingkan dengan potongan menggunakan sabit. Tujuan utama penulis dalam merancang mesin pencacah rumput gajah membantu peternakan menghadirkan inovasi peternak memenuhi kebutuhan pakan ternak. Dari hasil perancangan didapatkan dimensi mesin pencacah rumput gajah adalah 860 mm x 600 mm x 1.220 mm. Menggunakan motor bensin dengan daya 5,5 Hp dengan putaran 3600 rpm.

**Kata Kunci:** Rumput Gajah, Mesin Pencacah, Pakan Ternak, Perancangan, Peternak

#### **Abstract**

*Napier grass is one of the breeders' choices to be used as cow fodder. The large population of Napier grass makes the breeders use it as the main food for cows. On average, a cow needs 20 kg/ day of Napier grass (Andasuryani, 2009). In general, there are still many breeders who use traditional methods of chopping Napier grass, namely using a sickle as a cutting tool. It requires a lot of time and effort in carrying out the enumeration process. The Napier grass chopper is a tool used to help breeders meet their animal fodder needs. This machine is able to cut into small pieces in a short time and with lots of capacity. The Napier grass to be chopped is inserted through an inlet, chopped in a chopping box, and comes out in the form of small pieces. (Indonesian Directorate General of Animal Husbandry, 2008). This Napier Grass Chopper uses a single transmission system with a gasoline motor as the driving force of a pair of pulleys and a V-belt as an intermediary from the gasoline motor to the shaft. This machine uses a rotary knife cutting system. The shaft will rotate the blades that will chop the Napier grass in the chopping box, resulting in a smoother cut compared to cutting using a sickle. The main goal of the author in designing the Napier Grass Chopper is to help the Farming community deliver innovations to breeders in order to meet animal fodder needs. From the design results, the dimensions of the Napier grass chopper machine are 860 mm x 600 mm x 1,220 mm. Using a gasoline motor with a power of 5.5 Hp with 3600 rpm rotation.*

**Keywords:** *Napier grass, Chopper, Animal fodder, Design, Breeder.*

## I. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara agraris yang mempunyai potensi besar dibidang peternakan, salah satu sector peternakan yang sangat potensial untuk dikelola secara professional adalah peternakan sapi. Sapi merupakan komoditas peternakan yang paling strategis, karena sapi merupakan produsen utama kebutuhan pangan seperti daging dan susu. Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan menyatakan jumlah sapi potong di Indonesia pada tahun 2019 sebanyak 17,1 juta ekor, dan jumlah sapi perah pada tahun 2019 sebanyak 16,44 juta ekor. (Maman Nudirman, dkk. 2019 : 88).

Daging sapi mempunyai manfaat yang sangat besar untuk memenuhi kebutuhan protein hewani manusia. Kosumsi protein hewani yang rendah pada anak-anak prasekolah dapat menyebabkan anak yang berbakat normal menjadi subnormal. Oleh karena itu protein hewani pada daging sangat dibutuhkan untuk menunjang kecerdasan, dan daya tahan tubuh. (A.S. Sudarmono dan Y. Bamabang Sugeng, 2008 : 8). Protein didapatkan dari daging yang sehat, daging yang sehat diperoleh dari sapi yang kebutuhan hidupnya terpenuhi. Salah satu tuntutan hidup sapi yang utama adalah kebutuhan pangan, disamping kebutuhan lingkungan hidup seperti oksigen dan sebagainya.

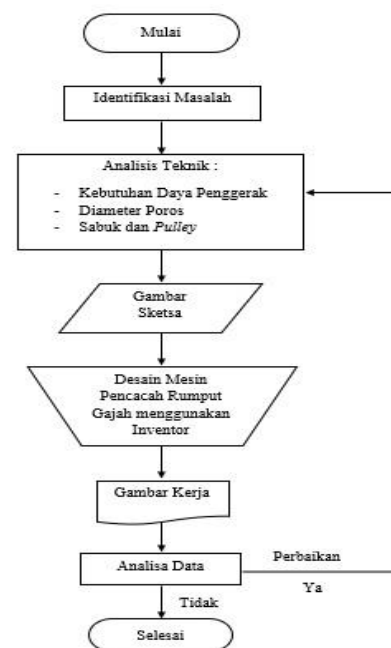
Sapi potong pada dasarnya membutuhkan pakan berupa rumput, rumput gajah merupakan salah satu pilihan peternak untuk dijadikan sebagai pakan sapi. Populasi rumput gajah yang besar membuat peternak menjadikan rumput gajah sebagai pakan utama sapi. Kandungan yang terdapat pada rumput gajah cocok untuk memenuhi kebutuhan pakan sapi dan juga menjadi salah satu alasan peternak memilih rumput gajah sebagai pakan utama. Namun rumput gajah memiliki struktur yang keras dan berserat, sehingga harus dilakukan pencacahan sebelum diberikan pada sapi.

Pencacahan rumput gajah dilakukan untuk mendapatkan potongan rumput yang lebih kecil untuk diberikan sebagai pakan ternak, sehingga ternak lebih mudah untuk mencerna makanan. (Usman, 1989). Pencacahan biasanya dilakukan secara manual dengan alat yang sederhana, dan kurang efisien yakni menggunakan sabit. Sabit sendiri memiliki keterbatasan dan membutuhkan waktu yang lama untuk mencacah rumput, sabit juga harus sering digerinda supaya tetap tajam untuk memudahkan dalam proses pencacahan. Rata-rata seekor sapi membutuhkan rumput 20 kg/hari, maka untuk 20 ekor sapi membutuhkan rumput sebanyak 400 kg/hari. (Andasuryani, 2009). Dengan demikian sangat dibutuhkan alat pencacah rumput gajah

terutama bagi peternakan sapi dalam memenuhi kebutuhan pakan ternak sapi.

Menurut direktoral Jendral Peternakan (2008) sistem kerja mesin pencacah rumput gajah dimulai dari rumput gajah dimasukkan kedalam saluran masuk, kemudian rumput gajah di cacah dalam sebuah box pencacahan. Hasil dari pencacahan rumput gajah tersebut berupa rumput gajah yang sudah terpotong kecil-kecil. Hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan mesin pencacah rumput gajah adalah bagaimana membuat mesin pencacah rumput gajah dengan rangka yang kuat, pisau yang tajam untuk beberapa kali pemotongan, ekonomis dan mudah didapatkan di pasaran terutama untuk peternakan serta harus berfungsi secara maksimal.

## II. Metode Penelitian



Gambar 1. Alur Proses Perancangan

### A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan metode perancangan sebuah alat atau mesin pencacah rumput dimana mesin tersebut bisa digunakan bagi para peternak untuk mencacah rumput gajah dan juga bahan rujukan bagi mahasiswa atau masyarakat dalam membuat mesin pencacah rumput gajah. Pada kesempatan ini penulis hanya fokus pada satu bahasan saja yaitu Perancangan Mesin Pencacah Rumput Gajah.

### B. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Perancangan Mesin Pencacah Rumput Gajah ini akan dilaksanakan pada bulan Juni 2020 sampai bulan Desember 2020 di Labor Komputer Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

### C. Dasar Perhitungan Perancangan

Mesin pencacah rumput gajah menggunakan tenaga penggerak berupa motor bensin 5,5 HP dengan putaran poros maksimum yang dikeluarkan sebesar 3600 rpm.

Kebutuhan rumput dalam satu hari sebanyak 400 kg/hari

#### 1. Tenaga Penggerak dan Daya Mesin

$$\begin{aligned} F &= m \times g \\ &= 400 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2 \\ &= 4000 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T &= F \times R \\ &= 4000 \text{ N} \times 0,3 \text{ m} \\ &= 1200 \text{ Nm} \end{aligned}$$

$$P = \frac{T \times n}{63000} = \frac{1200 \text{ Nm} \times 3600 \text{ rpm}}{63000} = 68,57 \text{ kW}$$

Keterangan :

F = Gaya porong hijauan (N)  
m = Massa (kg)  
G = Gaya grafitasi (m/s<sup>2</sup>)  
T = Torsi (Nm)  
N = Putaran perajang (rpm)  
P = Daya mesin (kW)

#### 2. Menghitung Daya Rencana

$$P_d = f_c \cdot P \quad (\text{Sularso, 2004:7})$$

**Tabel 1.** Faktor koreksi Berdasarkan daya yang Akan Ditransmisikan.

Daya yang akan ditransmisikan	$f_c$
Daya rata-rata	1,2 – 2,0
Daya maksimum	0,8 – 1,2
Daya minimal	1,0 – 1,5

Perancangan poros ini diambil daya maksimum sebagai daya rencana dengan faktor koreksi sebesar  $f_c = 1,2$  Harga ini diambil dengan pertimbangan bahwa daya yang direncanakan akan lebih besar dari daya maksimum sehingga poros yang akan direncanakan semakin aman terhadap kegagalan akibat momen puntir yang terlalu besar.

$$P_d = 1,2 \times 68,57 \text{ kW} = 82,28 \text{ kW}$$

Keterangan :

$P_d$  = Daya rencana (kW)  
 $f_c$  = Faktor koreksi  
P = Daya nominal (kW)

#### 3. Menghitung momen yang terjadi pada poros

Momen yang terjadi pada poros dapat dinitung menggunakan persamaan berikut:

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \quad (\text{Sularso, 2004 :7})$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \cdot \frac{82,28 \text{ kW}}{3600 \text{ rpm}}$$

$$T = 0,22261 \times 10^5 \text{ Nm}$$

Keterangan :

T = Momen rencana (Nm)  
 $P_d$  = Daya rencana (kW)  
 $n_1$  = Putaran poros (rpm)

#### 4. Menentukan Diameter Poros

Menentukan diameter poros dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$d_p = \left[ \frac{5,1}{\tau_a} \cdot K_t \cdot C_b \cdot M_p \right]^{\frac{1}{3}}$$

Keterangan :

$d_p$  = Diameter poros (mm)  
 $\tau_a$  = Tegangan geser izin (N/mm<sup>2</sup>)  
 $K_t$  = Faktor koreksi tumbukan, harganya berkisar 1,5 – 3,0  
 $C_b$  = Faktor koreksi untuk kemungkinan terjadinya beban lentur, berkisar 1,2 - 2,2  
 $M_p$  = Momen puntir yang ditransmisikan (Nm)

$$M_p = \frac{30}{\pi} \cdot \frac{P_d}{n}$$

$$M_p = \frac{30}{3,14} \cdot \frac{82280}{3600} = 218,365 \text{ Nm}$$

Faktor koreksi tumbukan pada range 1,5 – 3,0 diambil  $K_t = 1,5$ . Dan dalam mekanisme ini beban lentur yang terjadi kemungkinan adalah kecil karena poros adalah relatif pendek, sehingga faktor koreksi untuk beban lentur  $C_b = 1,3$ , dan momen puntir yang terjadi  $M_p = 1,46 \text{ Nm}$ , maka diameter poros dapat ditentukan sebagai berikut :

$$d_p = \left[ \frac{5,1}{8,93} \cdot 1,5 \cdot 1,3 \cdot 218,365 \cdot 1000 \right]^{\frac{1}{3}} = 62,37 \text{ mm}$$

#### 5. Diameter Pulley

Diameter pulley pada poros digunakan persamaan sebagai berikut:

$$n_1 \times d_1 = n_2 \times d_2 \quad (\text{Robert et al, 1984})$$

Keterangan:

$n_1$  = Kecepatan putar pada poros mesin (rpm) = 3600 rpm (direncaakan)

$d_1$  = Diameter pully pada poros mesin (mm) = 115 mm

$n_2$  = Kecepatan putar pada poros unit pencacah (rpm) = 1800 rpm (direncaakan)

$d_2$  = Diameter pully pada poros mesin (mm)

Perencanaan pulley dalam perancangan ini yaitu :

$$d_2 = \frac{n_1 \times d_1}{n_2} = \frac{3600 \text{ rpm} \times 115 \text{ mm}}{1800 \text{ rpm}} = 230 \text{ mm}$$

### 6. Sabuk (Belt)

Jenis *belt* yang digunakan adalah tipe *V-belt*. Fungsi *belt* sebagai media penghantar daya pada *pulley*. Perencanaan *V-belt* dipengaruhi oleh daya motor (kW), putaran poros motor (rpm), panjang *V-belt* dan jarak pusat antar *pulley*. Perencanaan *belt* dalam perancangan ini dapat dihitung menggunakan persamaan yaitu: (Sularso dan Suga, 2004)

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} + (dp + Dp) + \frac{1}{4C} (Dp - dp)^2$$

Keterangan:

$L$  = Panjang *belt* (mm)

$C$  = Jarak pusat antar *pulley* (mm)

$Dp$  = Diameter luar *pulley* unit pencacah (mm)

$dp$  = Diameter luar *pulley engine* (mm)

Diketahui daya motor 68,57 kW dan putaran poros *engine* 3600 rpm, maka jenis *V-belt* yang dipilih adalah tipe B sesuai dengan diagram pemilihan *belt*.

Untuk mencari panjang *belt*, diketahui  $C = 540$  mm,  $Dp = 230$  mm,  $dp = 115$  mm, maka nilai  $L$  adalah

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} + (dp + Dp) + \frac{1}{4C} (Dp - dp)^2$$

$$L = 2(540) + \frac{3,14}{2} + (115 + 230) + \frac{1}{4(540)} (230 - 115)^2$$

$$L = 1.080 + 1,57 + 345 + \frac{230}{2.160}$$

$$L = 1.080 + 1,57 + 345 + 0,106$$

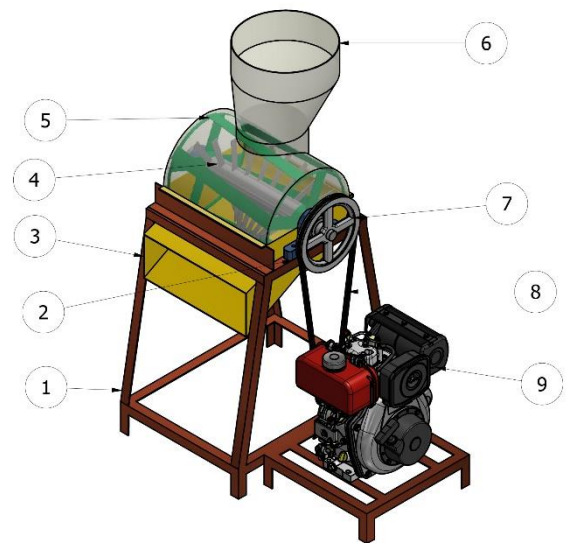
$$L = 1.426,676 \text{ mm}$$

$$L = 56,17 \text{ inchi}$$

$$L = 56 \text{ inchi}$$

## III. Hasil dan Pembahasan

### A. Hasil



**Gambar 2.** Desain 3D Mesin Pencacah Rumput Gajah

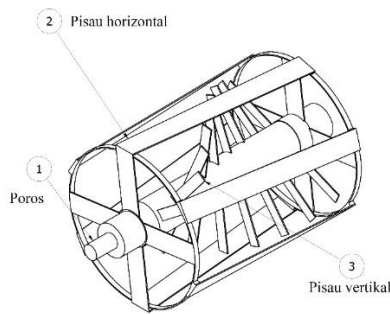
Keterangan gambar :

1. Rangka
2. *Bearing*
3. Corong keluar
4. Pisau 1 (Horizontal)
5. Pisau 2 (Vertikal) dan Poros
6. Corong keluar
7. *Pulley*
8. *V-belt*
9. Motor bensin

### B. Pembahasan

#### 1. Unit Pencacah

Unit pencacah merupakan bagian yang berfungsi untuk memotong-motong rumput gajah berupa bilah-bilah pisau yang terpasang permanen dengan dilas pada silinder poros (besi silinder pejal) dengan mata pisau menghadap ke arah putaran poros. Unit pencacah terdiri dari dua sifat pemotongan. Pertama sifat pemotongan horizontal atau disebut pisau pencacah horizontal, yang kedua sifat pemotongan vertikal atau disebut pisau pencacah vertikal. Pisau pencacah horizontal dan pisau pencacah vertikal terhubung pada satu poros sehingga ketika poros berputar pisau pencacah horizontal dan vertikal berputar bersamaan mengikuti arah putaran poros.



**Gambar 3.** Poros dan Pisau Pemotong

## 2. Transmisi Tenaga

### a. Pulley

Transmisi atau pemindahan daya dari motor bensin ke pencacah dihubungkan menggunakan *pulley* dan *V-belt*. Ini bertujuan untuk mentransmisikan putaran yang tinggi dan mengurangi kebisingan. *Pulley* yang digunakan adalah *V-pulley* jenis *belt* menggunakan tipe *V-belt* B 54 dengan ukuran diameter 3 inchi untuk *pulley* motor dan diameter 9 inchi untuk *pulley* poros. *V-pulley* lebih efisien dalam penyaluran daya, slip rendah dan dapat dipakai penampang *belt* yang lebih tipis. Untuk pemilihan *belt* harus disesuaikan dengan bentuk dan ukuran lereng *pulley*. Karena *pulley* yang dipakai *V-pulley* maka *belt* yang digunakan juga berbentuk *V-belt*. *V-belt* yang digunakan sebanyak 1 buah dengan tipe B 54.

### b. Poros

Penentuan ukuran diameter poros yang digunakan dilakukan dengan cara menentukan momen punter pada poros akibat beban pencacahan. Berdasarkan perhitungan yang didapat diameter poros yang digunakan berukuran 70 mm.

### c. Bantalan (Bearing)

Bantalan gelinding menggunakan elemen rolling untuk mengatasi gesekan antara dua komponen yang bergerak. Diantara dua permukaan ditempatkan elemen gelinding seperti misalnya bola, rol taper dan lain-lain. Kontak gelinding terjadi antar elemen ini dengan komponen lain yang berarti pada permukaan kontak ada gerakan relatif.

## 3. Transfer Massa Bahan yang Dicacah

### a. Hopper

*Hopper* merupakan bagian dari mesin yang berfungsi untuk memasukkan bahan yang akan dicacah (rumput gajah) di pisau pencacah. *Hopper* dibuat dengan diameter 30 cm dan tinggi 25 cm. Bentuk *hopper* dirancang seperti corong kerucut

bertujuan mengurangi rumput yang terdapat dalam ruang pencacah terlempar kembali keluar dengan cara memperkecil dimensi mulut bawah corong serta memperbesar dimensi mulut atas corong untuk mengoptimalkan kapasitas penampungan *hopper*.

### b. Concave

Tutup unit pencacah atau juga disebut *concave* merupakan bagian yang berfungsi sebagai ruang pencacah. *Concave* terbuat dari plat baja karbon ukuran ketebalan 3 mm. *Concave* berbentuk silinder dengan ukuran diameter 324 mm dan panjang 400 mm. Dibagian atas *concave* terdapat saluran masuk (*hopper*) dan dibagian bawah *concave* terdapat saluran keluar (*outlet*). *Concave* bagian atas terdapat dua buah engsel sehingga bisa untuk dibuka dan ditutup.

### c. Saluran Keluar (Outlet)

Saluran keluar berfungsi sebagai tempat keluarnya rumput yang tercacah. Bentuk *outlet* mesin ini di buat berupa saluran yang terletak dengan sudut kemiringan  $62^{\circ}$  dari sisi vertikal *concave* bawah dirancang dengan panjang 400 mm dan lebar 148 mm.

## 4. Sistem Penyangga

### a. Kerangka Mesin Pencacah

Kerangka utama dari mesin berfungsi sebagai tempat penyangga dari seluruh komponen penyusun mesin pencacah. Kerangka dibuat menggunakan besi siku tipe L50 dengan ukuran 30 mm x 30 mm. Penggunaan besi siku sama kaki ini ditujukan agar kerangka utama lebih kokoh, ukuran yang seimbang, mampu menahan getaran.

### b. Kerangka Sasis Engine

Sasis engine dibuat dari besi siku tipe L50, berukuran panjang 40 cm dan lebar 40 cm, dudukan dibuat pada bagian sebelah kanan rangka mesin pencacah.

## IV. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan perancangan mesin pencacah rumput gajah, maka dapat disimpulkan beberapa hal:

1. Dimensi rancangan mesin pencacah rumput gajah yaitu 860 mm x 600 mm x 1.220 mm.
2. Tenaga penggerak yaitu motor bensin dengan daya 5,5 Hp dengan putaran 3600 rpm.
3. Rangka mesin yaitu menggunakan besi siku tipe L50 dengan ukuran 30 mm x 30 mm.
4. Jenis bantalan yang digunakan yaitu *Pillow Block Bearing* 70 mm.

5. Poros menggunakan bahan baja karbon AISI 1054 dengan diameter 70 mm.
6. Mata pisau horizontal dan vertikal menggunakan plat baja, masing-masing dengan ketebalan 7 mm untuk mata pisau horizontal dan 2 mm untuk mata pisau vertikal.
7. Casing menggunakan plat baja dengan ketebalan 2 mm.

## Referensi

- Alfajar, M., Tunggal, T., & Hersyamsi, H. (2019). *Uji Kinerja Prototipe Mesin Pencacah Rumput dan Jerami Padi Menggunakan Pisau Piringan* (Doctoral dissertation, Sriwijaya University).
- Andasuryani, Santoso, dan Chandra, A. R. (2009). "Membangun Mesin Pencacah Rumput Gajah Untuk Peningkatan Efektivitas Kosumsi Pakan Ternak Sapi." *Artikel Ilmiah Pelaksanaan Program Pegabdian Program Vucer Tahun 2019*. Hlm. 5.
- Andriani, V. (2020). *Perancangan Mesin Pencacah Rumput dan Tongkol Jagung untuk Pakan Ternak* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Majapahit).
- Andrianto, M., & Fahriansyah, F. (2019). "Mesin Pencacah Limbah Kulit Kakao." *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, dan Material*, 3(1), 1-7.
- Direktorat Jendral Peternakan. (2008). *Petunjuk Teknis Pembibitan Ternak Rakyat*. Jakarta: Ditjen Peternakan.
- Hamarung, M. A., & Jasman, J. (2019). "Pengaruh Kemiringan dan Jumlah Pisau Pencacah terhadap Kinerja Mesin Pencacah Rumput untuk Kompos." *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, dan Material*, 3(2), 53-59.
- Hanafie, A., Fadhli, F., & Syahrudin, I. (2016). Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput untuk Pakan Ternak." *ILTEK: Jurnal Teknologi*, 11(01), 1484-1487.
- Hariyadi, S., & Budi, E. S. (2015). "Perencanaan Mesin Pencacah Rumput dengan Kapasitas 800 Kg/Jam." *Wahana Teknik*, 4(1).
- Mott, Robert L. (2009). *Elemen-Elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis: Perancangan Elemen Mesin Terpadu*. Yogyakarta: Andi.
- Nudirman, Maman & Ramadhany, Aslila (eds.). (2019). *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan*. Jakarta: Kementerian Pertanian RI.
- Purwantono, Irsyad, & Akmam. (2019). "Aplikasi Mesin Pencacah Rumput Gajah untuk Peternak Kambing di Kenagarian Lubuk Basung." *Jurnal Vokasi Mekanika*, 1(3), 34-38.
- Robert, H & Creamer, J. (1984). *Machine Design*. United States. Addison- Wesley Publishing Company.
- Rusdiyana, L., Suhariyanto, S., Widiyono, E., & Mursid, M. (2015). "Analisa Gaya dan Daya Mesin Pencacah Rumput Gajah Berkapasitas 1350 kg/jam." *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 7(2).
- Subdirektorat Statistik Peternakan. (2019). *Statistik Perusahaan Peternakan Ternak Besar dan Ternak Kecil 2019*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Sudarmono, A.S. & Sugeng, Y. Bambang. (2008). *Sapi Potong*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sugandi, W. K., Yusuf, A., & Saukat, M. (2016). "Rancang Bangun Dan Uji Kinerja Mesin Pencacah Rumput Gajah Untuk Pakan Ternak Dengan Menggunakan Pisau Tipe Reel (Construction Design and Test Performance of Elephant Grass for Cattle Feed using Reel Type Knife)". *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 4(1), 200-206.
- Sularso & Suga, K. (2004). *Dasar-Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Pharamita.
- Usman. (1989). *Menanam Rumput Gajah dan Prospeknya pada Ternak Ruminansia*. Jakarta: Swadaya
- Widdakso, I., Fadelan, F., & Winangun, K. (2019). "Perancangan Alat Pencacah Rumput Gajah dengan Pisau Lengkung Kapasitas 110 Kg/Jam." *Komputek*, 3(1), 22-32.