

JURNAL ILMIAH MAHASISWA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
(KOMPUTEK)

Url: <http://studentjournal.umpo.ac.id/index.php/komputek/>

**PERANCANGAN ALAT PENCACAH RUMPUT GAJAH DENGAN PISAU
LENGKUNG KAPASITAS 110 KG/JAM**

Ilham Widdakso, Fadelan , Kuntang Winangun

Progam Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

email : widdakso@gmail.com

Diterima : 07 01 2019 Disetujui : 23 02 2019 Dipublikasikan : 17 03 2019

Abstract

Elephant grass is one of the animal feed which contains high nutrients such as 19.9% dry ingredients, 10.2% crude protein, 1.6% fat, 34.2% crude fiber, 11.7% ash and 42.3 % of the extract material without nitrogen and can thrive in Indonesia so that it is widely planted by farmers especially in rural areas. The aim of this final project is to make an elephant grass chopper with a curved knife. The making of this tool serves to facilitate the cattle ranchers in cutting or chopping elephant grass, which initially in the provision of green grass elephant feed is given to livestock directly and some of them use the manual method of using crescent in enumeration. The making of this tool starts with observing the enumeration tools in the market, in general the elephant grass chopper on the market has a straight blade design. After making observations, the next step is planning, which includes designing images, calculating to determine the components to be used. The final stage is the manufacturing or assembly process. With the elephant grass chopper for livestock designed with a capacity of 110kg / hour, where the tool has a number of 2-inch curved knives, it is expected to be able to chop elephant grass with faster and more even results compared to a chopper that has a straight blade design . So that it can help accelerate the enumeration process, which is by inserting elephant grass into the enumerator machine and then small pieces of 6-8 cm long will come out which are ready to be given livestock.

Keywords: *elephant grass, chopped grass, curved knife, capacity of 110kg / hour.*

Abstrak

Rumput gajah merupakan salah satu pakan ternak yang banyak mengandung nutrisi yang tinggi seperti 19,9 % bahan kering, 10,2 % protein kasar , 1,6 % lemak, 34,2 % serat kasar, 11,7 % abu dan 42,3 % bahan ekstrak tanpa nitrogen dan dapat tumbuh subur di indonesia sehingga banyak ditanam oleh para peternak khususnya di daerah pedesaan. Tujuan dari proyek akhir ini adalah pembuatan alat pencacah rumput gajah dengan pisau lengkung. Pembuatan alat ini berfungsi untuk mempermudah para peternak sapi dalam memotong atau mencacah rumput gajah, yang awalnya dalam pemberian pakan hijau rumput gajah diberikan kepada hewan ternak dengan secara langsung dan sebagian ada yang menggunakan cara manual yaitu menggunakan sabit dalam pencacahan. Pembuatan alat ini dimulai dengan melakukan pengamatan alat pencacahan yang ada dipasaran, pada umumnya mesin pencacah rumput gajah yang ada dipasaran mempunyai desain pisau berbentuk lurus. Setelah melakukan pengamatan Tahap selanjutnya adalah perencanaan yaitu meliputi perancangan gambar, perhitungan untuk menentukan komponen yang akan dipergunakan. Tahap akhir adalah proses pembuatan atau perakitan. Dengan adanya alat pencacah rumput gajah untuk hewan ternak yang dirancang dengan kapasitas 110kg/jam, dimana alat ini memiliki pisau lengkung berjumlah 2 buah diharapkan akan mampu mencacah rumput gajah dengan hasil yang lebih cepat dan lebih merata dibanding dengan mesin pencacah yang memiliki desain pisau berbentuk lurus. Sehingga dapat membantu membercepat dalam proses pencacahan, yaitu dengan memasukan rumput gajah kedalam mesin pencacah dan selanjutnya akan keluar potongan – potongan kecil dengan panjang 6 – 8 cm yang telah siap Untuk diberikan hewan ternak.

Kata kunci : *rumput gajah, cacah rumput, pisau lengkung, kapasitas 110kg/jam.*

PENDAHULUAN

Peternakan merupakan bagian dari subsektor pertanian yang terus diupayakan pengembangannya untuk memenuhi kebutuhan protein hewani. Dan sebagian besar peternakan khususnya di Ponorogo adalah peternak sapi yang memiliki pangsa pasar yang baik untuk membantu perekonomian masyarakat di pedesaan yang umumnya memiliki penghasilan menengah kebawah dan didukung oleh iklim yang tropis yang sangat membantu perkembangan usaha peternakan.

Dalam usaha ternak khususnya peternakan sapi di Desa. Semanding Kecamatan Kauman banyak para peternak sapi dengan skala rumah tangga yaitu dengan pemeliharaan sapi sekitar 2 – 4 ekor saja, baik itu dalam usaha penggemukan atau usaha pengembangbiakan untuk dijual anaknya. Untuk usaha penggemukan sendiri peternak umumnya membeli bakalan dari pasar – pasar hewan terdekat dengan kondisi agak kurus, dan sudah berumur tetapi dengan fisik yang sehat. Pemilihan tersebut dilakukan untuk mempermudah proses penggemukan, umumnya para peternak membutuhkan modal awal sekitar 18jt untuk pembelian bakalan sapi untuk digemukan, biasanya para peternak memanfaatkan jerami kering dan juga hijauan khususnya rumput gajah

dan juga pelet penggemukan untuk mempercepat proses penggemukan itu sendiri dalam jangka waktu penggemukan sapi sekitar 3 – 4 bulan rata-rata peternak menghabiskan biaya dari awal sampai akhir sekitar 3 juta rupiah. Dalam jangka waktu 3 – 4 bulan penggemukan umumnya peternak bisa menjual kembali sapi yang digemukan sekitar 25 juta rupiah/ekor sapi kepada pembeli/bakul dengan penjualan seperti itu para peternak bisa meraup untung bersih sekitar 4 – 5 juta rupiah/ekor sapi.

Pakan hijauan sendiri mempunyai peranan yang sangat penting dalam penggemukan sapi selain untuk menjaga keseimbangan pencernaan dalam tubuh hewan hijauan sangatlah banyak mengandung gizi dan serat, khususnya rumput gajah tidak heran banyak para peternak skala rumah tangga di kab. Ponorogo khususnya Desa Semanding yang memanfaatkan ladang sebagai lahan untuk penanaman rumput seperti rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). Rumput gajah memiliki kadar protein hingga 9,72 %, lemak 1,7 – 1,9 %, serat kasar 29,5 – 33 %, daya cerna 52 % (Supriyadi, 2003). Presentase itu lebih tinggi daripada rata-rata rumput lainya seperti rumput kawatan, lamuran, dan pahitan. Dari sisi produksi

Ilham Widdakso, dkk, Perancangan Alat Pencacah Rumput Gajah Dengan Pisau Lengkung Kapasitas 110 Kg/Jam

rumput gajah memiliki produktivitas tinggi dibandingkan pakan hijauan yang lain yaitu mencapai 55,8 ton/ha/tahun seperti yang diperoleh Wijitphan et al.(2009). Dengan rata-rata sebesar itu setidaknya dapat menjamin ketersediaan pakan hijauan bagi 10 sapi dalam setahun. Peternak skala kecil melakukan proses pemberian pakan dengan cara langsung diberikan pada hewan ternak tanpa pemotongan terlebih dahulu. Penyajian tersebut menimbulkan sisa pakan yang telah diberikan, karena sebagian besar pakan yang telah diberikan tercecer jatuh ke tanah. Pakan yang telah jatuh ke tanah tidak dapat digunakan lagi untuk pakan, dan hanya akan menjadi tumpukan sampah

Pencacahan pakan ternak dilakukan untuk memperkecil ukuran rumput gajah dengan ukuran kurang lebih 6-8 cm, penyajian pakan pun lebih efektif. Pencacahan pakan memungkinkan peternak untuk mencampur rumput gajah dengan pakan tambahan lain bisa menggunakan campuran konsentrat maupun ampas tahu.

Melihat beberapa pembuatan mesin yang telah ada dipasaran yang memiliki beberapa desain pisau lurus, yang dipasang secara horisontal maupun vertikal. Dirasa kurang efektif dalam pencacahan rumput gajah, karena memiliki ruang gesek yang

tidak terlalu panjang terhadap bahan yang dicacah. Disini penulis merancang mesin pencacah rumput gajah dengan pisau lengkung, karena memiliki ruang gesek yang lebih panjang terhadap bahan hijauan yang akan dicacah. Sehingga mampu mencacah rumput gajah dengan lebih cepat dan dengan hasil yang merata.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kinerja mesin pencacah rumput dengan pisau lengkung yang meliputi kapasitas mesin, daya pemotongan, kecepatan putar (rpm). Sedangkan tujuan dari penelitian ini diharapkan dapat membantu para peternak dalam pencacahan rumput gajah.

METODE PENELITIAN

Dalam perancangan mesin pencacah rumput gajah ini menggunakan beberapa tahapan diantaranya :

1. Tahap Persiapan
 - a. Ide
 - b. Study literature
 - c. Desain awal
2. Tahap Pembuatan
 - a. Perhitungan
 - b. Gambar kerja
 - c. Menentukan komponen
3. Tahap pabrikasi

- a. Persiapan bahan
- b. Persiapan alat
- c. Membuat komponen
- d. Perakitan komponen
- e. Penyempunaan alat

Bahan dan Peralatan

Bahan – bahan yang digunakan diantaranya motor listrik yang mempunyai daya 1 ¼ hp, Besi plat siku, besi plat ,besi poros panjang, bantalan , pully, V- belt, mata pisau potong Alumunium (untuk membuat pisau potong lengkung).

Peralatan yang digunakan merupakan merupakan alat – alat yang diperlukan dalam proses pengerjaan pembuatan mesin pencacah rumput, meliputi Las listrik, mesin frais, mesin drill bor,gerinda potong dan peralatan kerja lainnya, serta untuk membuat desain menggunakan auto cad 2013.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rangka Mesin Pencacah

Rangka mesin pencacah rumput gajah terbuat dari besi siku yang memiliki dimensi panjang rangka = 600 mm, lebar rangka = 420 mm, tinggi rangka = 700 mm. Yang berguna untuk menopang komponen – komponen yang terdapat pada mesin pencacah.



Gambar 1. Rangka Mesin

Motor Listrik

Untuk mengoprasikan mesin pencacah rumput gajah berkapasitas 110kg/jam dibutuhkan motor listrik dengan daya 1 ¼ hp, dengan putaran 1400 rpm.



Gambar 2. Motor Listrik

Kapasitas Mesin Pencacah

Dari kapasitas mesin pencacah rumput gajah 110 kg/jam maka dari itu yang perlu diperhitungkan adalah massa dari hasil perajangan dibagi kurun waktu yang diperlukan. Sehingga didapat kapasitas mesin dengan rumus sebagai berikut :



Gambar 3. Mesin pencacah rumput gajah

$$Q = \frac{kg}{jam} = \frac{g}{menit}$$

$$Q = 110kg / jam$$

$$= \frac{110 kg}{60 menit} = 1.8 kg/menit$$

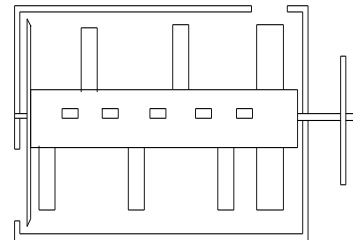
$$= 1,8 kg = 1800 gram/menit$$

Mata Pisau

Dari hasil perancangan diketahui mata pisau memiliki panjang 15 cm dan ketebalan 3mm terbuat dari bahan baja carbon steel yang memiliki tingkat keuletan dan kekuatan yang baik dan Untuk mengetahui besaran putaran, kecepatan dan gaya yang terjadi pada saat terjadi pencacahan rumput gajah setebal 1 mm, jika 1 kali putaran poros menghasilkan 2 kali potongan pisau dan bila berat rata – rata potongan dalam satu kali putaran = 62,7 gram maka dapat diketahui memakai rumus berikut ini :



Gambar 4. Pisau Pencacah



gambar 5. Srew pendorong

a. Putaran Pisau

$$n = \frac{g/menit}{g/putaran} \text{put/menit}$$

$$= \frac{1800 gr}{62,7} = 30 \text{ putaran/menit}$$

b. Kecepatan potong pisau

$$V_p = \frac{2\pi.r.n}{60.100} \quad (\text{sularso, 2004})$$

Keterangan V_p = kecepatan potong pisau

n = putaran pisau

r = jarak poros kepusat perajang (12 cm)

$$V_p = \frac{2.3,14 \times 12 \text{ cm} \times 30}{60 \times 100 \text{ secon}}$$

$$= \frac{2775,76}{6000} = 0,3768 \text{ m/s}$$

c. Gaya potong pisau

$$F = A . F_s \quad (\text{k.Gieck,2005})$$

Dimana : A = luas penampang bidang yang dipotong (cm)

F_s = tegangan geser rumput (0,067 kg/cm²)

Luas penampang rumput gajah :

$$P \times L = 8 \text{ cm} \times 6 \text{ cm} = 48 \text{ cm}^2$$

Maka untuk gaya potong pisau :

$$F = 48 \text{ cm}^2 \cdot 0,067 \text{ kg/cm}^2$$

$$= 3,216 \text{ kg}$$

Jika 1 kg = 9,807 Newton maka

$$= 3,216 \times 9,807$$

$$= 31,54 \text{ N}$$

a. Daya potong pisau

$$P = F \cdot V_p \quad (\text{Sularso, 1991 : 7})$$

Keterangan :

P = daya potong pisau

F = Gaya Potong Pisau

V_p = kecepatan Potong Pisau

$$P = F \cdot V_p$$

$$= 31,54 \text{ N} \times 0,3768 \text{ m/s}$$

$$= 11,884 \text{ N/ms}$$

Jika 1 Newton = 1 Joule (J)

$$= 11,884 \times 1$$

$$= 11,884 \text{ J}$$

Jika 1 J = $2,78 \times 10^4$ Kw

$$= 11,884 \times 2,78 \times 10^4$$

$$= 0,3291 \text{ Kw}$$

Poros

Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, dimana terpasang komponen-komponen seperti pulley, skrew pendorong,

pisau pencacah. Didalam sebuah mesin poros berfungsi untuk meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran motor penggerak. Pada umumnya poros meneruskan daya melalui sabuk V- belt, roda gigi dan rantai dengan demikian poros menerima beban puntir dan lentur (Sularso dan Suga,1997 : 1).



Gambar 6. Poros

1. Daya motor listrik

$$P = 1 \frac{1}{4} \text{ hp} = 0,9562 \text{ Kw}$$

$$n = 1400 \text{ rpm}$$

2. Daya rencana

$$P_d = f_c \cdot P \quad (\text{sularso, 1991 : 7})$$

Keterangan P_d = Daya rencana

f_c = Factor koreksi

P = Daya (Kw)

$$P_d = 1,2 \cdot 0,9562$$

$$= 1,1475 \text{ Kw}$$

Sabuk V - belt

Adalah salah satu transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Dalam penggunaannya sabuk-V dibelitkan mengelilingi alur puli yang berbentuk V

pula. Bagian sabuk yang membelit pada puli akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar (Sularso, 1991:163).



Gambar 7. Sabuk V - belt

1. Perbandingan Reduksi (i)

$$i = \frac{n_1}{n_2} \quad (\text{dobrovolsky, tt:2007})$$

n_1 = putaran poros penggerak (rpm)

n_2 = Putaran poros yang digerakan (rpm)

$$= \frac{1400}{385}$$

$$= 3,64$$

2. Diameter puli (D_2)

$D_2 = i \times D_1$ (mm) (dobrovolsky, tt : 235)

$$= 3,64 \times 55$$

$$= 200 \text{ mm} = 20 \text{ cm}$$

3. Jarak Antara Sumbu Poros (C)

$C = (1,5 - 2) \times D_2$ (sularso, 1997)

$$= 2 \times 200$$

$$= 400 \text{ mm} = 40 \text{ cm}$$

4. Panjang keliling sabuk (L_1)

$$\begin{aligned} L &= 2.C + \frac{\pi}{2}(d_1 + d_2) + \frac{1}{4.c}(d_2 - d_1)^2 \\ &= 2.400 + \frac{3,14}{2}(55 + 200) + \frac{1}{4.400}(200 - 55)^2 \\ &= 800 + 400,35 + 13,14 \\ &= 1213,49 \text{ mm} = 122 \text{ cm} \end{aligned}$$

Pulley

Adalah suatu alat mekanis yang digunakan sebagai pendukung pergerakan belt atau sabuk lingkar untuk menjalankan sesuatu kekuatan alur yang berfungsi menghantarkan suatu daya



Gambar 8. Pulley

Diameter pulley dapat dihitung dari putaran pada mesin (putaran pully out put / diameter pully input), dari tabel V – belt untuk tipe sabuk A diketahui ukuran ukuran pulley sebagai berikut : $e = 12,5$ mm. $c = 3,5$ mm, $t = 16$ mm. $s = 10$ mm, $\theta = 40^\circ$ (Dobrovolsky, tt : 235). Penyelesaian untuk perhitungan pulley adalah sebagai berikut :

$$n_2.d_2 = n_1.d_1 \quad (\text{Dobrovolsky, tt : 235})$$

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

Keterangan :

d_1 = diameter pulley pada penggerak

d_2 = diameter pulley yang di gerakan

n_1 = putaran penggerak(1400rpm)

n_2 =putaran pulley yang digerakan(385rpm)

1. Pulley out put

$$d_2 = \frac{n_1 \cdot d_1}{n_2} \quad (\text{Dobrovolsky, tt : 235})$$
$$= \frac{1400 \cdot 55}{385} = 200 \text{ mm}$$

2. Menentukan diameter luar pulley kecil

$$D_{\text{out } 1} = D_1 + 2 \cdot c \quad (\text{Dobrovolsky, tt : 235})$$
$$= 55 + 2 \cdot (3,5)$$
$$= 62 \text{ mm}$$

3. Menentukan diameter luar pulley besar

$$D_{\text{out } 2} = D_2 + 2 \cdot c \quad (\text{Dobrovolsky, tt : 235})$$
$$= 200 + 2 \cdot (3,5) = 207 \text{ mm}$$

4. Menentukan diameter dalam pulley kecil

$$D_{\text{in } 1} = D_{\text{out } 1} - 2 \cdot e$$
$$= 62 - 2 \cdot (12,5)$$
$$= 37 \text{ mm}$$

5. Menentukan diameter dalam pulley besar

$$D_{\text{in } 2} = D_{\text{out } 2} - 2 \cdot e$$
$$= 207 - 2 \cdot (12,5)$$
$$= 182 \text{ mm}$$

Bantalan

Bantalan merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang fungsi dari bantalan yaitu untuk menumpu sebuah poros agar poros dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan.



Gambar 9. Bantalan

Dari hasil perhitungan diperoleh diameter poros transmisi adalah 19mm, sehingga bantalan yang digunakan adalah bantalan luncur dengan nomor bantalan P204. Adapun dimensi bantalan nomor P204 adalah sebagai berikut:

Diameter dalam (d) = 20 mm

Diameter luar (D) = 47 mm

Lebar Bantalan (B) = 14 mm

Radius bantalan (r) = 1,5 mm

Kapasitas nominal dinamis spesifik (C) = 1000kg

Kapasitas nominal statistik spesifik (C_o) = 635 kg = 55,8795 kg

Hasil Penelitian

Untuk uji coba diperlukan pengambilan data sebanyak 3 kali, dengan waktu 2 menit tiap 1 kali percobaan. Sehingga menghasilkan data sebagai berikut :

1. Pengujian pertama menggunakan rumput gajah yang masih segar dengan putaran mesin 385 rpm diperoleh hasil 3,4 kg atau 3400 gram/2menit.

2. Pengujian kedua menggunakan rumput gajah yang masih segar dengan putaran mesin 385 rpm diperoleh hasil 3,6 kg atau 3600 gram/2menit.
3. Pengujian ketiga menggunakan rumput gajah yang masih segar dengan putaran mesin 385 rpm diperoleh hasil 3,6 kg atau 3600 gram/2menit.

no	put	Waktu	Hasil	Keterangan
1	385 rpm	2 menit	3,4 kg	Tercapai
2	385 rpm	2 menit	3,6 kg	Tercapai
3	385 rpm	2 menit	3,6 kg	Tercapai

gambar 10. Tabel Pengujian

Analisa Hasil Pengujian

Setelah dilakukan beberapa kali percobaan maka hasilnya dapat diketahui bahwa dengan putaran poros motor penggerak (n_1) = 1400rpm dan putaran poros pisau (n_2) = 385 rpm Mesin pencacah rumput gajah ini cukup efektif dengan menghasilkan potongan – potongan rumput gajah sebanyak 3,6 kg/2menit atau setara 110 kg / jam dengan panjang cacahan 6-8 cm.

Kesimpulan

Berdasarkan proses perancangan mesin pencacah rumput gajah yang bertujuan untuk mengetahui sistem kerja mesin, kapasitas mesin dan daya mesin yang terdapat pada mesin pencacah rumput gajah. Maka dapat ditarik kesimpulan yaitu :

- a. Mesin pencacah rumput gajah ini cukup efektif untuk mencacah rumput gajah dengan hasil cacahan mencapai 110kg/jam.
- b. Mesin perajang ini memakai motor listrik 1/4 HP (horse power) dengan putaran poros penggerak max (motor) = $n_1 = 1400$ rpm, putaran poros panjang = $n_2 = 385$ rpm, dimensi panjang rangka = 600 mm, lebar rangka = 420 mm, tinggi rangka = 700 mm. Dengan diameter hoper = 360 mm, Panjang hoper = 520 mm yang di dalamnya terdapat dua buah pisau berbentuk lengkung.
- c. Mesin perajang ini dilengkapi dengan 2 buah mata pisau yang berbentuk lengkung terbuat dari carbon baja steel dengan panjang pisau 150 mm dan tebal 3 mm. yang berfungsi untuk mencacah rumput gajah menjadi cacahan dengan panjang 6 – 8 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Kiyokatsu Suga dan Sularso (1980). Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin . Jakarta : Pradnya Paramita.
- K. Gieck. (2005). Kumpulan Rumus-rumus Teknik. Cetakan 6, alih bahasa Brotodirejo, R.S. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Pedoman Penulisan Proposal dan Laporan Skripsi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo, 2018.
- Peter dan Salim , 1991, *Kamus Besar Bahasa Indonesia Kontemporer*, Modern English Press, Jakarta.
- Supriadi. (2013). Macam bahan pakan sapi dan kandungan gizinya. Bptp-Diy@litbang.pertanian.go.id
- V, dobrovolskyi, 1998, *A text book machine elemen*, moscow : peace publicers.
- Wijitphan S, Lorwilai P, Askaseang C. (2009). *Effect of plant spacing on yield and nutritive values of napier grass (Pennisetum Purpureum Schum) under intensive management of nitrogent fertilizer and irrigation*. Pakistan J Nurt. 8 : 1240 – 1243.