

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Review Sebelumnya

Pada perencanaan mesin pencacah rumput sebelumnya yang dilakukan oleh Purnomo Dedik. (2017) dari Universitas Muhammadiyah Ponorogo dengan motor listrik 1400rpm ditransmisikan menjadi 350 rpm pada putaran poros panjang. Dimensi alat dengan panjang 850 mm, dan lebar 700 mm, diameter pulley kecil 50 mm dan diameter pulley besar 182 mm. Menggunakan pisau lurus searah horizontal dengan 4 buah pisau mampu menghasilkan 1.6 kg / menit.

Prasetyo Agung (2012). Dari Universitas Tidar dengan motor listrik 1 ½ HP dengan dimensi mesin panjang 860 mm, lebar 500 mm, dan tinggi 700 mm. Dilengkapi dengan jumlah pisau 2 buah, yang terbuat dari plat besi berbentuk lurus yang dipasang secara vertikal memiliki ketebalan 3mm. Dengan putaran mesin 600 rpm dapat menghasilkan 18,36 kg / jam. 700 rpm menghasilkan 25,20 kg/jam. 840rpm menghasilkan 55,72 kg/jam.

Perencanaan Mesin Pencacah Rumput Gajah Dengan Kapasitas 100 kg/jam oleh Ahmad Nujuli. (2015) dengan dimensi mesin panjang 400 mm, lebar 400 mm, dan tinggi 600 mm. Menggunakan diameter pulley penggerak 50 mm dan pulley yang digerakan 300 mm dengan 4 buah mata pisau yang dipasang secara horizontal dengan motor listrik 1400 rpm di transmisikan menjadi 350 rpm.

Disini penulis merancang mesin pencacah rumput gajah dengan 2 buah mata pisau berbentuk lengkung. Yang memiliki panjang pisau 15 cm, lebar pisau 8 cm, dan tebal pisau 3 mm dengan pemasangan searah vertikal. Dengan dilengkapi Skrew pendorong rumput dengan panjang skrew 50 cm, diameter skrew 9 cm dimana terdapat gerigi-gerigi yang terpasang sebanyak 15 buah. dengan panjang gerigi 12 cm dan lebar 3 cm yang di pasang secara ulir dengan jarak 5 cm setiap geriginya. Dimensi rangka panjang 600 mm, lebar rangka 420 mm, dan tinggi rangka 700 mm. Menggunakan motor listrik 1 ¼ HP yang memiliki putaran mesin 1400 rpm, yang di transmisikan menjadi 385 rpm putaran poros panjang. Dengan beberapa kelebihan pisau lengkung sebagai berikut :

1. Memiliki ruang gesek yang lebih panjang
2. Hasil pencacahan merata
3. Hasil pencacahan yang lebih cepat

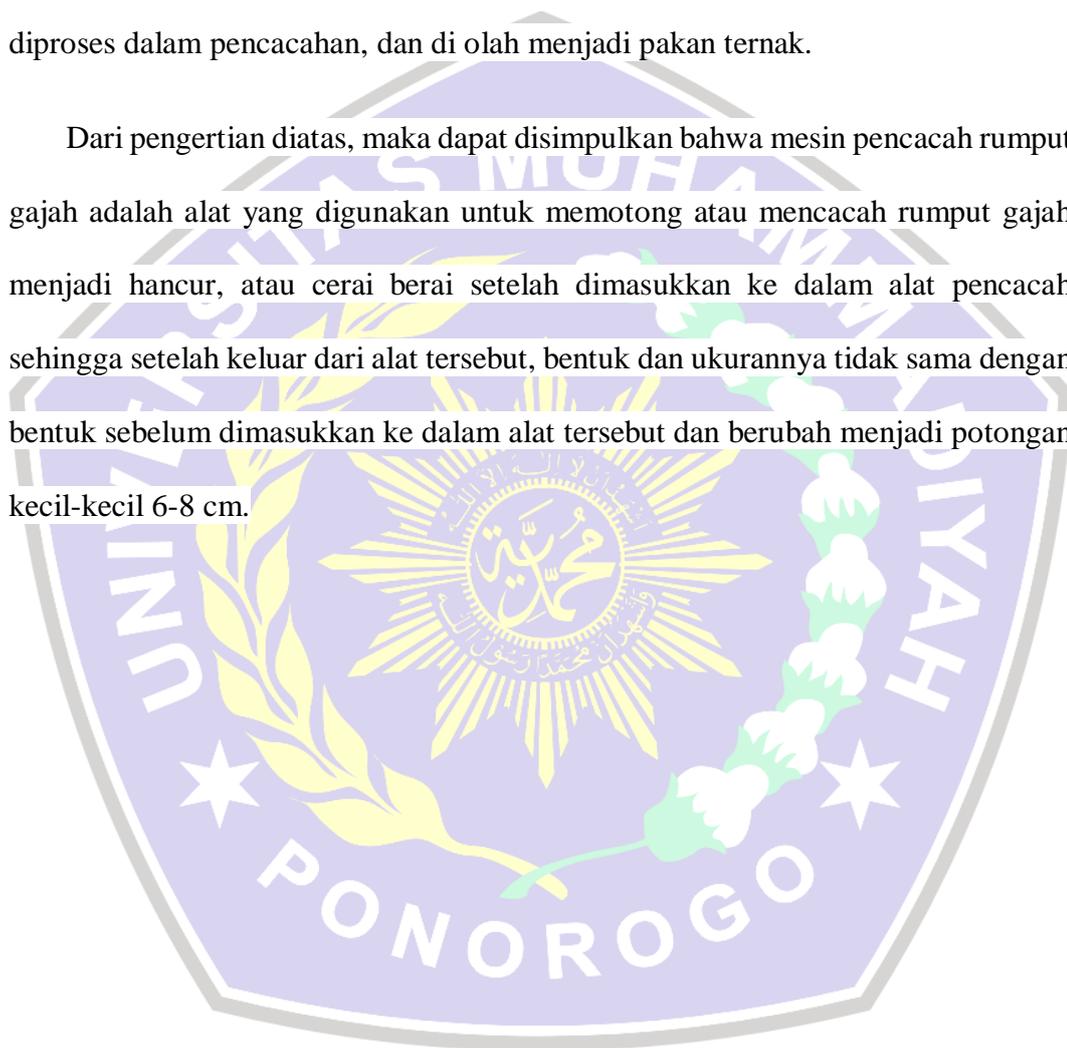
2.2 Definisi Mesin Pencacah Rumput

Mesin pencacah rumput merupakan suatu alat yang penggunaannya sangat dibutuhkan oleh masyarakat pengusaha pakan ternak khususnya dalam peternakan sapi. Untuk mengetahui definisi atau pengertian dari mesin pencacah rumput ini, kita perlu mengetahui pengertian dari mesin dan pencacahan rumput itu terlebih dahulu. “Mesin adalah perkakas untuk menggerakkan atau membuat sesuatu yang dijalankan dengan roda, digerakkan oleh tenaga manusia atau penggerak menggunakan bahan bakar minyak atau tenaga Listrik” oleh Salim (1991 : 458).

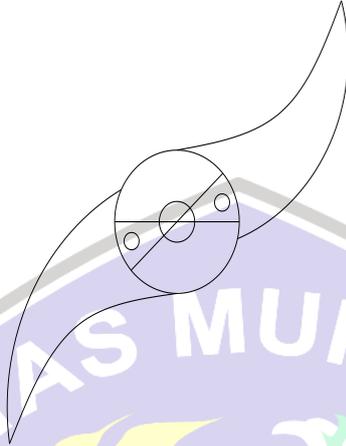
Dan pencacah berasal dari kata pencacah yang artinya hancur, halus, dan cerai berai. Yang lebih mengarah pada sesuatu berupa alat untuk menghaluskan

sesuatu. Alat pencacah sangat identik dengan menghaluskan suatu benda, namun tidak selamanya sesuatu yang dihaluskan itu akan menjadi tidak berguna lagi jika dibandingkan dengan sebelum dihaluskan. Namun, ada beberapa yang justru akan menjadi sangat lebih bermanfaat setelah mengalami proses penghalusan apabila dibandingkan dengan sebelum dihaluskan, salah satunya yaitu rumput yang akan diproses dalam pencacahan, dan di olah menjadi pakan ternak.

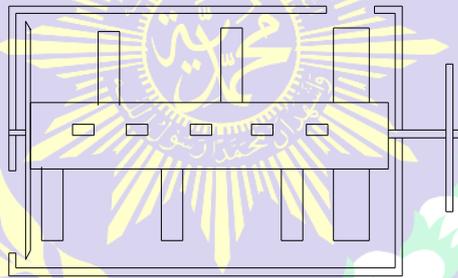
Dari pengertian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa mesin pencacah rumput gajah adalah alat yang digunakan untuk memotong atau mencacah rumput gajah menjadi hancur, atau cerai berai setelah dimasukkan ke dalam alat pencacah sehingga setelah keluar dari alat tersebut, bentuk dan ukurannya tidak sama dengan bentuk sebelum dimasukkan ke dalam alat tersebut dan berubah menjadi potongan kecil-kecil 6-8 cm.



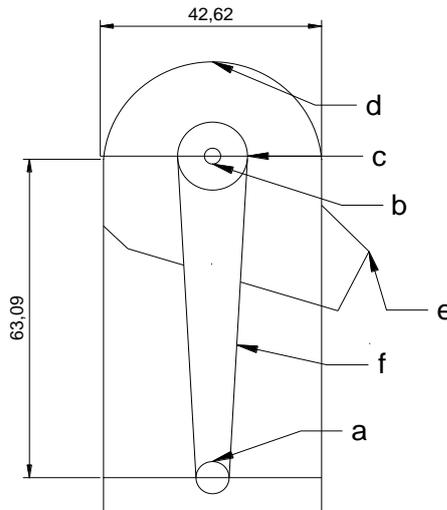
2.3 Prinsip Kerja Mesin Pencacah Rumput



Gambar 2.1 Mata pisau lengkung



Gambar 2.2 Skrew Pendorong



Gambar 2.3Rangka Mesin Penncacah

Keterangan :

- a. Motor penggerak
- b. Poros
- c. Rangka
- d. Hoper
- e. Saluran Buang
- f. Sabuk V-belt

Mesin pencacah rumput gajah adalah mesin yang digerakan oleh motor listrik yang menghasilkan putaran 1400 rpm dan ditransmisikan menggunakan sabuk (v-belt) yang terhubung dengan pulley penggerak dan pulley yang digerakan, dengan ukuran diameter puli yang digerakan pada poros panjang lebih besar sehingga poros dapat menghasilkan reduksi putaran yang lebih kecil.

Poros yang berputar memiliki pisau – pisau pemotong yang akan memotong atau mencacah rumput gajah hingga menjadi potongan-potongan kecil. Berikut ini adalah ulasan prinsip kerja pada mesin pencacah rumput gajah, pertama –tama rumput gajah yang masih segar di masukan kedalam hoper melalui saluran masuk yang mempunyai kemiringan 25°, didalam hoperterdapat 2 mata pisau lengkung yang terpasang pada skrew pendorong rumput.Dan terhubung langsung dengan poros panjang yang digerakan oleh motor listrik dengan putaran 1400 rpm dan di transmisikan ke poros panjang 385 rpm.

Saat pulley besar berputar menggerakan poros panjang, dimana pada poros panjang terdapat dua mata pisau yang terpasang pada skrew pendorong. Maka rumput gajah yang masih segar yang di masukan kedalam hopperakan otomatis tercacah oleh pisau – pisau yang terdapat didalam hoper. Setelah tercacah rumput akan terdorong keluar oleh skrew pendorong yang terdapat dalam hoper yang ikut berputar pada putaran poros panjang. Sehingga rumput gajah yang sudah tercacah kecil – kecil akan otomatis keluar dengan sendirinya melalui saluran keluar pada hoper. Rumput yang telah tercacah didalam mesin dan telah menjadi potongan kecil –kecil telah siap di berikan untuk pakan ternak, bisa dicampur dalam pengomboran ataupun diberikan langsung.

Dan untukperancangan dan pengembangan mesin pencacah rumput gajah berkapasitas 110 kg/jam, ada beberapa hal yang menjadi dasar-dasar pemilihan elemen – elemen bahan yang tepat dan memiliki kualitas yang baik dan juga beberapa hal yang perlu diperhitungkan antara lain :

1. Kapasitas Mesin

Berdasarkan dari kapasitas mesin yang direncanakan 110 kg/jam, maka diperhitungkan massa dari hasil pencacahan rumput gajah tersebut dikalikan dengan banyaknya hasil potongan dari kurun waktu tertentu sehingga didapatkan berapa putaran yang harus direncanakan, untuk mengetahui putaran tersebut maka didapatkan rumus sebagai berikut :

$$Q = \frac{kg}{jam} = \frac{g}{menit} \quad (\text{Dobrovolsky , tt :2007})$$

Dimana Q = Kapasitas Mesin

2. Perencanaan Mata Pisau

Mata pisau mesin pencacah rumput terbuat dari pisau potong Aluminium (circular saw) yang terbuat dari bahan carbon baja steel, yang memiliki tingkat keuletan dan kekuatan yang baik. Sebelumnya bahan pisau berbentuk bulat kemudian dibentuk sedemikian rupa hingga membentuk pisau lengkung.

Untuk mencari berapa putaran, gaya dan daya potong pisau yang terdapat dalam mesin pencacah rumput gajah, maka diperlukan beberapa rumus seperti berikut :



Gambar 2.4 Mata Pisau

a. Putaran pisau

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

dimana n : Putaran pisau (put/menit)

Q : Kapasitas mesin (g/menit)

q : Potongan perputaran (g/put)

b. Kecepatan Potong pada pisau

$$V_p = \frac{2\pi \cdot r \cdot n}{60 \cdot 100} \quad \text{(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004 : 166)}$$

Dimana V_p = kecepatan potong pisau

n = putaran pisau

r = jarak poros kepusat perajang (12 cm)

c. Gaya Potong Pisau

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

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

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

d. Daya Potong Pisau

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

Dimana P : Daya Potong Pisau

F : Gaya Potong pisau

V_p : Kecepatan Potong

3. Poros

Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat 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 2.5 poros

- a. Daya rencana (P_d)

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

Keterangan =

P = Daya (Kw)

P_d = Daya rencana (Kw)

- b. Moment Puntir Pada Poros

$$T_1 = 9,74 \times 10^5 \times \left(\frac{P_d}{n_1} \right) \text{ (kg.mm)} \quad (\text{sularso, 1991 : 17})$$

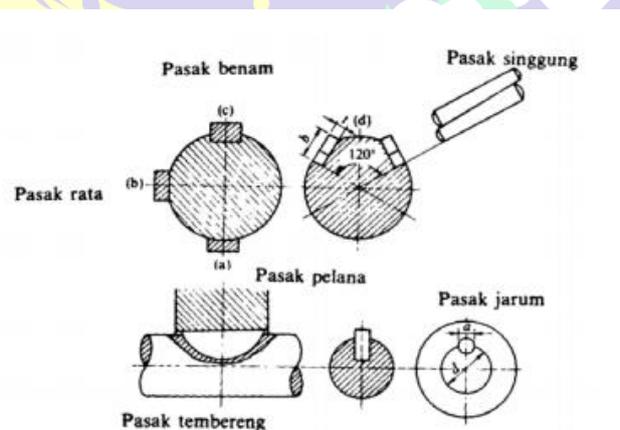
keterangan :

P_d = Daya rencana (Kw)

n_1 = Poros penggerak (rpm)

4. Pasak

Elemen mesin yang digunakan untuk menetapkan atau menahan bagian-bagian mesin seperti roda gigi, pulley, dan lain-lain pada poros. Jika pasak dipasang tidak benar antara poros dan pulley maka kemungkinan akan terjadi slip pada bagian tersebut.



Gambar 2.6 Macam – macam Pasak

Sumber : Azwar Teuku (2013)

Dalam perencanaan pasak perlu diperhatikan panjang pasak jangan terlalu panjang dengan diameter poros. Maka hendaknya dibatasi dengan penyesuaian panjang pasak. Namun demikian pasak terlalu panjang yang tidak dapat menahan beban. Adapun hal-hal yang harus diperhatikan dalam perencanaan pasak adalah :

1. Lebar pasak (b)

$$b = \frac{d}{4} \text{ mm}$$

2. Tinggi pasak (t)

$$t = \frac{2}{3} b \text{ mm}$$

3. Moment Puntir (Mw) (Sularso, 1997 : 25)

$$M_w = 71620 \cdot \frac{N}{n} \text{ kg.cm}$$

4. Gaya keliling pasak (F) (Sularso, 1997 : 25)

$$F = \frac{M_w}{R} \text{ kg.cm}$$

5. Tegangan bidang yang terjadi (σ_{θ}) (Sularso, 1997 : 25)

$$\sigma_{\theta} = \frac{F}{l_a \cdot t_1} \text{ kg/cm}$$

5. Perencanaan 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).

Sabuk-V banyak digunakan karena sabuk-V sangat mudah dalam penanganannya dan murah harganya. Selain itu sabuk-V juga memiliki keunggulan lain di mana sabuk-V akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah serta jika dibandingkan dengan transmisi roda gigi dan rantai, sabuk-V bekerja lebih halus dan tak bersuara. Sabuk-V selain juga memiliki keunggulan dibandingkan dengan transmisi-transmisi yang lain, sabuk-V juga memiliki kelemahan di mana sabuk-V dapat memungkinkan untuk terjadinya slip.



Gambar 2.7 Sabuk V - belt

Rumus – rumus yang digunakan untuk perhitungan sabuk :

Dimana : L = panjang keliling sabuk (mm) C = jarak sumbu poros (mm)
 D_p = diameter pulley yang digerakan (mm) d_p = diameter pulley penggerak (mm)

a. Perbandingan reduksi yang digunakan(i)

$$i = \frac{n_1}{n_2}$$

(dobrovolsky, tt : 207)

n_1 = Putaran poros penggerak (rpm)

n_2 = Putaran poros yang digerakan (rpm)

b. Diameter pulley (D)

$$D_2 = i \cdot D_1 \text{ (mm)} \quad \text{(Dobrovolsky , tt :2007)}$$

D_1 = Diameter Pulley Kecil (mm)

D_2 = Diameter Pulley Besar (mm)

i = Perbandingan reduksi

c. Rumus untuk menghitung panjang sabuk

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} dp_1 + dp_2 + \frac{1}{4c} (dp_1 + dp_2)^2 \quad \text{(Dobrovolsky , tt : 231)}$$

Keterangan :

L = Panjang sabuk (mm)

C = Jarak antara sumbu poros (mm)

dp_1 = Diameter pulley besar (mm)

dp_2 = Diameter pulley kecil (mm)

6. Pulley

Adalah suatu alat mekanis yang digunakan sebagai pendukung pergerakan belt atau sabuk lingkar untuk menjalankan sesuatu kekuatan alur yang berfungsi menghantarkan suatu daya. Cara kerja pulley sering digunakan untuk mengubah arah dari gaya yang diberikan dan mengirimkan gerak rotasi.



Gambar 2.8 Pulley

Dalam hal ini kita dapat memakai rumus :

1. Pulley out put

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

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

Keterangan :

d1 = Diameter pulley pada penggerak(mm)

d2 = Diameter pulley pada penggerak(mm)

n1 = Putaran penggerak(rpm)

n2 = Putaran pulley yang digerakan(rpm)

2. Menentukan diameter luar pulley kecil (Dobrovolsky, tt : 235)

$$D_{out 1} = D_1 + 2 \cdot c$$

3. Menentukan diameter luar pulley besar (Dobrovolsky, tt : 235)

$$D_{out 2} = D_2 + 2 \cdot c$$

4. Menentukan diameter dalam pulley kecil (Dobrovolsky, tt : 244)

$$D_{in 1} = D_{out 1} - 2 \cdot c$$

5. Menentukan diameter dalam pulley besar (Dobrovolsky, tt : 244)

$$D_{in 2} = D_{out 2} - 2.c$$

7. Bantalan

Bantalan merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang memegang peranan cukup penting karena fungsi dari bantalan yaitu untuk menumpu sebuah poros agar poros dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan. Bantalan harus cukup kuat untuk memungkinkan poros serta komponen lainnya bekerja dengan baik.



Gambar 2.9 Bantalan Gelinding

a. Klasifikasi Bantalan :

1. Bantalan luncur

Pada bantalan ini terjadi gesekan antara poros dan bantalan karena permukaan poros di tumpu oleh permukaan bantalan dengan perantaraanya sebagai pelumas.

2. Bantalan gelinding

Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola, rol jarum atau rol bulat.

Rumus – rumus yang digunakan bantalan :

a. Faktor Kecepatan (fn)

$$Fn = \left[\frac{33,3}{n} \right]^{1/3} \quad (\text{sularso, 1997 ; 136})$$

n = Kecepatan putaran

b. Faktor Umur Bantalan (fh)

$$Fh = fn \frac{c}{pr} \quad (\text{sularso, 1997 ; 136})$$

c = Beban nominal spesifik

c. Faktor nominal bantalan (L_h)

$$L_h = 500. (f_h)^3 \quad (\text{sularso, 1997 ; 136})$$



8. Mur dan Baut

Baut adalah suatu batang atau tabung dengan alur heliks pada permukaanya. Penggunaan utamanya adalah sebagai pengikat (fastener) untuk menahan dua obyek bersama dan sebagai pesawat sederhana untuk mengubah torsi menjadi gaya linier baut dapat juga di definisikan sebagai bidang miring yang membungkus suatu bidang. Kontruksi baut terdiri atas batang berbentuk silinder yang memiliki kepala pada salah satu ujungnya, dan terdapat alur di sepanjang (hanya sebagian ujung) batang silinder tersebut. Sedangkan Mur biasanya terbuat dari baja lunak untuk keperluan khusus dapat juga digunakan beberapa logam atau paduan logam lainnya. Adapun fungsi mur dan baut pada perancangan mesin pencacah rumput ini antara lain :

1. Sebagai pengikat motor listrik
2. Sebagai pengikat bantalan
3. Untuk mengikat Hoper.