

PERANCANGAN MESIN PENCACAH PAKAN TERNAK SERBAGUNA DENGAN KAPASITAS 300 KG/JAM

Angga Prasetia Putra, M. Sohib, Masrufaiyah
Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Gresik

ABSTRAK

Sebagian besar penduduk yang memelihara ternak khususnya ternak sapi dan ayam yang jumlahnya banyak memerlukan sebuah alat untuk merajang atau memcaca rumput dan jagung sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga yang dikeluarkan yaitu mesin pencacah pakan ternak serbaguna. Analisis teknik meliputi analisis daya, torsi yang terjadi pada poros dan kontruksi rangka. Tenaga penggerak mesin pencacah pakan ternak serbaguna direncanakan menggunakan 5 pasang pisau, motor diesel yang disesuaikan dengan kemampuan 5,5 kw dan 4,10135 watt. Hasil perencanaan menghasilkan mesin pencacah pakan ternak serbaguna dengan spesifikasi ukuran tinggi 1.140 mm, lebar 795 mm dan panjang 600 mm. Kapasitas produksi mesin pencacah pakan ternak serbaguna ini 300 kg/jam. Sumber penggerak mesin adalah motor diesel 5,5 hp dengan putaran pully motor 2.500 rpm dan putaran pada pulley poros 2.125 dan putaran mesin yang di butuhkan 2.084. Sistem transmisi menggunakan V-belt dengan dengan type A52 panjang sabuk 1.316,46, poros penggerak berdiameter 60 mm dan panjang 711 mm menggunakan bahan JIS G4051. Kontruksi rangka terbuat dari profil siku 50 mm x 50 mm x5 mm dengan bahan JIS G3101, dan pisau sebanyak 5 pasang dengan bahan JIS G3101 yang dilapisi *hard surfacing* Z351 DF2B-600-B

Kata Kunci: *mesin Pencacah Pakan, Ternak Serbaguna*

PENDAHULUAN

Indonesia telah berhasil dalam swasembada daging ayam peternak banyak yang membudidayakan rumput gajah untuk pakan ternak ruminansia. Budidaya rumput lampung banyak dijumpai di wilayah padat ternak dan padat penduduk seperti di Pulau Jawa, Lampung dan Bali. Rumput lampung (*Setaria sp*) merupakan rumput potong yang tumbuh tegak membentuk rumput dengan tinggi 1 m, yang dapat ditanam di areal tanaman pangan, sehingga dapat

menambah pendapatan petani dari hasil yang diberikan kepada ternak. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut perlu adanya mesin pencacah untuk meningkatkan kualitas kuantitas produksinya dan mencapai kapasitas 300 kg/jam.

Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara merancang mesin pencacah pakan ternak serbaguna dengan kapasitas 300 kg/jam.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah agar dapat merancang mesin pencacah pakan ternak serbaguna dengan tepat serta hasil rancangan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar.

Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Sebagai penerapan teori dan mengimplikasikan ilmu yang didapat selama perkuliahan dalam bentuk perancangan mesin.
2. Merupakan modifikasi untuk mesin pencacah pakan ternak serbaguna yang perlu dikembangkan di kemudian hari.
3. Terciptanya mesin ini diharapkan membatu masyarakat peternak dalam proses perajangan pencacah pakan ternak yang lebih efisien

Batasan Masalah

Perancangan mesin ini difokuskan pada proses pencacahan pada mesin, rancangan mesin, sistem transmisi, daya motor penggerak dan tingkat keamanan mesin

TINJAUAN PUSTAKA

Rumput Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*)

Menurut Soedomo (1985), rumput gajah berasal dari Afrika dan mempunyai kadar protein yang hampir sama dengan kadar protein yang terkandung dalam rumput benggala yaitu 9,5 % dari bahan keringnya. Rumput gajah (*pennisetum purpureum*) merupakan tanaman tahunan yang membentuk rumput dengan tinggi

mencapai 4,5 m. Rumput gajah sangat disukai ternak, tahan kering dan tergolong rumput yang berproduksi tinggi dengan produksi di daerah lembah atau dengan irigasi dapat mencapai lebih dari 290 ton rumput segar/ha/th (McIlroy, 1976).

Alat Mesin Pencacah Rumput

Mesin ini merupakan mesin serbaguna untuk perajang hijauan, khususnya digunakan untuk merajang pakan ternak. Pencacahan ini dimaksudkan untuk mempermudah ternak dalam memakan, disamping itu juga untuk memperirit rumput.

Mesin pencacah pakan ternak hasil modifikasi ini menggunakan motor berbahan bakar bensin sebagai sumber tenaga penggerakannya. Mesin ini mempunyai sistem transmisi tunggal yang berupa sepasang *pulley* dengan perantara *v-belt*. Saat motor bensin dinyalakan, maka putaran motor bensin akan langsung ditransmisikan ke *pulley* 1 yang dipasang seporos dengan motor bensin. Dari *pulley* 1, putaran akan ditransmisikan ke *pulley* 2 melalui perantara *v-belt*, kemudian *pulley* 2 berputar, maka poros yang berhubungan dengan *pulley* akan berputar sekaligus memutar pisau perajang. Hal tersebut dikarenakan pisau perajang dipasang seporos dengan *pulley* 2.

Meski terkesan memiliki fungsi yang sederhana, namun mesin berperan cukup besar dalam proses pencacahan. Mesin pencacah pakan ternak ini memiliki beberapa bagian utama, seperti: motor penggerak, poros, *casing*, sistem transmisi dan pisau perajang.

Energi dan Hukum Newton

Menurut Gianloci, Douglas C (2001), energi adalah kemampuan untuk melakukan suatu tindakan atau kerja (usaha). Energi merupakan besaran yang kekal, dalam artian energi tidak dapat diciptakan dan dimusnahkan, akan tetapi dapat diubah bentuknya ke bentuk lain.

Kata “energi” berasal dari bahasa Yunani yaitu “*energon*” yang berarti kerja. Satuan internasional energi adalah Joule (J). Satuan ini untuk menghormati James Prescott Joule dan percobaannya dalam persamaan mekanik panas. Satuan lain energi adalah Kalori (Kal).

Hubungan antara Joule dengan Kalori adalah sebagai berikut:

1 Kalori = 4,2 Joule atau 1 Joule = 0,24 Kalori. Hubungan Joule dengan satuan internasional dasar lain:

1 Joule = 1 Newton–Meter dan 1 Joule = 1 kg m²s⁻²

Berdasarkan bentuknya, energi dibagi tiga macam yaitu:

Energi potensial

Adalah energi yang dimiliki suatu benda karena posisi atau kedudukannya, artinya saat benda tersebut diam pada posisi tertentu. Sehingga dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$E_p = \frac{1}{2} mv^2$$

Keterangan:

E_p = Energi potensial (Joule)

m = Massa (kg)

g = Percepatan gravitasi (m/s²)

h = Ketinggian (m)

Energi kinetik

Adalah energi yang dimiliki suatu benda karena pergerakan atau kelajuannya, artinya suatu kemampuan

benda untuk melakukan usaha agar dapat menggerakkan suatu benda dengan massa tertentu hingga mencapai suatu kecepatan tertentu. Semakin cepat suatu benda maka semakin besar pula energi kinetiknya. Sehingga dapat dirumuskan sebagai berikut

$$E_k = \frac{1}{2} mv^2 \quad (\text{Gianloci, Douglas C, 2001})$$

Keterangan:

E_k = Energi kinetik (Joule)

m = Massa (kg)

v = Kecepatan (m/s)

Energi Mekanik

Adalah energi yang dimiliki suatu benda karena sifat geraknya. Energi mekanik merupakan gabungan antara energi potensial dan energi kinetik. Dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$E_m = E_p + E_k \quad (\text{Gianloci, Douglas C, 2001})$$

Macam- macam elemen mesin pencacah pakan ternak serbaguna

Menurut Ir. Zainuri Achmad, M.Sc., perancangan adalah suatu kreasi untuk mendapatkan suatu hasil akhir dengan mengambil suatu tindakan yang jelas atau suatu kreasi atas suatu yang mempunyai keyataan fisik.

Perencanaan mesin mencakup semua perencanaan mesin berarti perencanaan dari segala sistem dan segala yang berkaitan dengan sistem mesin dan juga faktor keamanan yaitu faktor yang digunakan untuk mengevaluasi keamanan dari suatu elemen mesin.

Faktor keamanan dipengaruhi beberapa faktor, antara lain:

1. Variasi sifat dan bahan yang diuji kekuatannya.
2. Pengaruh permesinan dan proses pembetukannya.
3. Perlakuan panas terhadap sifat materialnya.
4. Jenis bahannya.
5. Syarat-syarat khusus terhadap umur dari elemen mesinnya.

Keamanan terhadap manusia secara keseluruhan digunakan sebagai pertimbangan dalam menghitung daya yang diperlukan mesin untuk dapat memotong rumput. Data ini selanjutnya akan sangat menentukan dalam perencanaan daya tenaga penggerak, transmisi, dan penghitungan lainnya. Besarnya gaya potong dapat diketahui melalui uji gaya potong dengan menggunakan alat bantu neraca tekan ataupun dengan memberi beban secara berkala pada pisau.

Rangka

Menurut Ir. Zainuri Achmad, M.Sc., tegangan didefinisikan sebagai gaya tiap suatu luasan. Tegangan dianggap terbagi merata dalam konstruksi.

Beban adalah beratnya benda atau barang yang didukung oleh suatu konstruksi atau bagan dan dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu beban statis dan beban dinamis. Beban statis yaitu beban suatu benda yang tidak bergerak atau tidak berubah. Berat konstruksi yang mendukung itu termasuk dalam beban mati dan disebut berat sendiri berat konstruksi. Beban dinamis adalah beban yang berubah tempatnya atau berubah beratnya, contoh beban

hidup yaitu kendaraan atau orang yang berjalan di atas sebuah jembatan. Berdasarkan pola persebarannya, beban dapat digolongkan menjadi dua macam yaitu:

Beban terpusat atau beban titik

Beban yang bertitik atau berpusat, misalnya orang berdiri di atas pilar atau atap rumah.

Beban terbagi

Pada beban ini masih dikatakan sebagai beban terbagi rata dan beban segitiga. Beban terbagi adalah beban yang terbagi pada bidang yang cukup luas.

Dalam perhitungan kekuatan rangka akan diperhitungkan gaya-gaya luar dan gaya-gaya dalam untuk mengetahui reaksi yang terjadi. Hal ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

Gaya-gaya pada rangka

Gaya-gaya luar adalah muatan dan reaksi yang menciptakan kestabilan konstruksi. Pada suatu batang kantilever apabila ada muatan yang diterapkan, maka akan terdapat gaya reaksi yang timbul pada tumpuan pada khususnya statik tertentu persamaan dari kesetimbangan.

Poros

Elemen mesin yang merupakan salah satu bagian terpenting dari mesin adalah poros (*shaft*). Pada umumnya mesin meneruskan daya bersama-sama dengan putaran yang dilakukan oleh poros. Poros tersebut dapat dipasang *pulley*, roda gigi, dan naf yang ikut

berputar bersama poros. Pembebanan pada poros sangat tergantung pada besarnya daya dan putaran mesin yang diteruskan, serta pengaruh gaya yang ditimbulkan oleh bagian-bagian mesin yang didukung dan ikut berputar bersama poros. Beban punter disebabkan oleh daya dan putaran mesin, sedangkan beban lentur disebabkan oleh gaya-gaya radial dan aksial yang timbul. Dalam hal tertentu poros dapat terjadi beban puntir atau lentur saja. Namun demikian, kombinasi beban lentur dan beban puntir dapat juga sekaligus terjadi pada poros, bahkan bisa pula disertai oleh beban aksial. Pendekatan yang dilakukan dalam merencanakan poros untuk berbagai jenis pembebanan berdasarkan tegangan geser, tegangan tarik atau tekan, dan tegangan lentur. Selain itu juga faktor kombinasi kejut dan lelah untuk momen lentur dan torsi juga dipergunakan agar diperoleh hasil perencanaan poros yang baik. Berikut adalah perhitungan yang digunakan dalam merancang sebuah poros yang mengalami beban lentur maupun puntir, yaitu:

a. Menghitung Daya Rencana

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

Keterangan:

P_d = daya rencana (kW)

f_c = faktor koreksi

P = daya nominal (kW)

b. Menghitung Momen yang Terjadi Pada Poros

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \quad (\text{Sularso, 1991:7})$$

Keterangan:

T = momen rencana (kg.mm)

n_1 = Putaran poros (rpm)

c. Gaya Tarik V-belt Pada Pembebanan Poros

$$(T_1 - T_2) = \frac{T}{R} \quad (\text{Daryanto, 2000:117})$$

Keterangan:

T = torsi motor listrik (kg.mm)

R = jari-jari pulley pada poros (rpm)

d. Mencari Tegangan Geser Yang Diizinkan (τ_a)

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{S_{f_1} \times S_{f_2}} \quad (\text{sularso, 1991:7})$$

Keterangan:

τ_a = tegangan geser yang diizinkan (kg/mm²)

S_{f_1} = Faktor keamanan yang tergantung pada jenis bahan, dimana untuk bahan S-C besarnya adalah 6,0.

S_{f_2} = Faktor keamanan yang bergantung dari bentuk poros, dimana harganya berkisar antara 1,3 – 3,0.

e. Menentukan Diameter Poros

$$d_s = \left[\frac{5,1}{a_2} K_t \cdot C_b \cdot T \right]^{1/3}$$

(Sularso dan kiyokatsu Suga, 2004: 8)

Keterangan:

K_t = faktor koreksi tumbukan 2

C_b = faktor koreksi lenturan 2,

{harganya antara 1,2 – 2,3, jika diperkirakan tidak akan terjadi pembebanan lentur maka diambil = 2,0}

(Sularso dan kiyokatsu Suga, 2004: 8)

Sabuk-V (V-belt)

Jarak yang cukup jauh yang memisahkan antara dua buah poros mengakibatkan tidak memungkinkannya menggunakan transmisi langsung dengan roda gigi. V-Belt merupakan sebuah solusi yang dapat digunakan. V-Belt

adalah salah satu transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Dalam penggunaannya, *V-Belt* dibelitkan mengelilingi alur *pulley* yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit pada *pulley* akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 1991 :163) Sabuk-V banyak digunakan karena sabuk-V sangat mudah dalam penanganannya dan murah harganya. Selain itu, sabuk-V juga memiliki keunggulan lain dimana 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, berdasarkan penampangnya, sabuk-V memiliki beberapa tipe seperti terlihat pada gambar 3. Selain memiliki keunggulan dibandingkan dengan transmisi-transmisi yang lain, sabuk-V juga memiliki kelemahan yaitu memungkinkan terjadinya slip. Oleh karena itu, perencanaan *V-belt* perlu dilakukan untuk memperhitungkan jenis sabuk dan panjang sabuk yang sesuai.

Berikut adalah perhitungan yang digunakan dalam perancangan *V-Belt* antara lain:

a. Daya rencana (P_d)

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

Keterangan:

P = daya (kW)

P_d = daya rencana (kW)

b. Momen (T)

$$T_1 = 9,74 \times 10^5 \times \frac{P}{n_1}$$

$$T_2 = 9,74 \times 10^5 \times \frac{P}{n_2}$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:7)

Keterangan:

T = Momen puntir

P = Daya rencana

n = Putaran motor

n_2 = Putaran poros yang digerakkan (rpm)

c. Diameter Luar Pulley (d_k, D_p)

$$d_k = d_p + 2 \times 5,5$$

$$D_k = D_p + 2 \times 5,5$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:177)

d. Kecepatan Sabuk (v)

$$v = \frac{\pi \cdot d_p \cdot n_1}{60 \times 1000}$$

(sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:166)

Keterangan:

v = Kecepatan sabuk

d = Diameter puli

n = Putaran motor

e. Gaya Tangensial

$$P = \frac{F_e P}{102}$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:171)

Keterangan:

F_e = Gaya tangensial sabuk-V

P = Daya rencana

f. Panjang Keliling (L)

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(D_p + d_p) + \frac{1}{4c}(D_p - d_p)^2$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:170)

Keterangan:

L = Panjang keliling sabuk

C = Jarak sumbu poros

d_p = Diameter puli besar

Dp = Diameter puli besar

g. Sudut Kontak (θ)

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(D_p - d_p)}{c}$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:173)

Faktor Keamanan

Faktor keamanan adalah faktor yang digunakan untuk mengevaluasi keamanan dari suatu elemen mesin (Achmad,1999:3). Analisa faktor keamanan banyak digunakan pada proses membandingkan antara tegangan dengan kekuatan untuk menaksir angka keamanannya. Cara menentukan faktor keamanan adalah:

$$n = \frac{F_{ijin}}{F} = \frac{\sigma_{ijin}}{\sigma} \quad (\text{Achmad,1999:3})$$

Keterangan:

F_p = Beban yang diijinkan (kg).

F = Beban yang bekerja (kg)

σ_p = Tegangan yang diijinkan

σ = Tegangan yang bekerja.

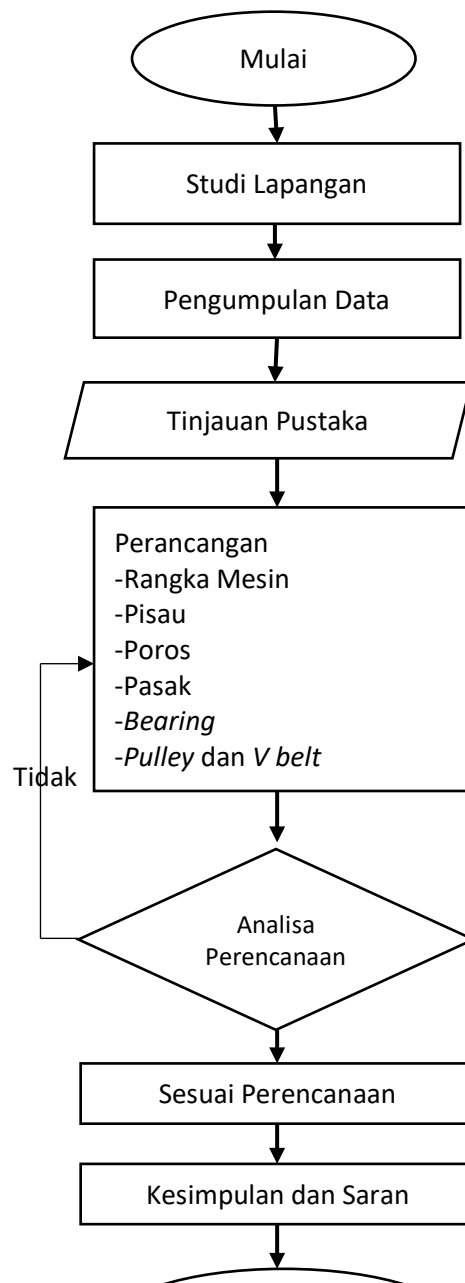
Beberapa hal yang mempengaruhi faktor keamanan sebagai berikut:

- a. Sifat material dan spesifikasi keandalannya.
- b. Sifat pembebanan (sifat mampu beban).
- c. Sifat ketahanan material dari korosi.
- d. Kemungkinan dampak dari pengerjaan permesinan.
- e. Akibat kegagalan (kelelahan) material pada waktu proses pembentukan. Dalam Achmad (1999), berikut ini adalah rekomendasi nilai faktor keamanan menurut P. Vidosic. Sesuai tabel 3

Menurut Achmad (1999), elemen mesin dengan beban berulang, faktor ketetapan nomor 1 sampai 5 sudah sesuai, tetapi harus disalurkan pada batas ketahanan lelah daripada kekuatan luluh bahan. Apabila elemen mesin dengan gaya kejut, faktor keamanan yang sesuai adalah nomor 3 sampai 5 tetapi faktor kejut termasuk dalam beban kejut. Tegangan maksimum yang digunakan secara teoritis adalah harga faktor keamanan yang dipresentasikan pada nomor 1 sampai 5 yang diperkirakan 2 kalinya

METODE PENELITIAN

Flow Chart Penelitian



Ya

Spesifikasi Mesin

Mesin pencacah rumput yang dirancang memiliki dimensi panjang 795 mm, lebar 600 mm, dan tinggi 1.140 mm. Motor bakar (diesel) yang dipakai adalah 5,5 Hp dengan 2.500rpm dan memiliki 2 masukan yaitu dari atas dan samping. Mesin pencacah pakan ternak ini memiliki kapasitas produksi 300 kg/jam.



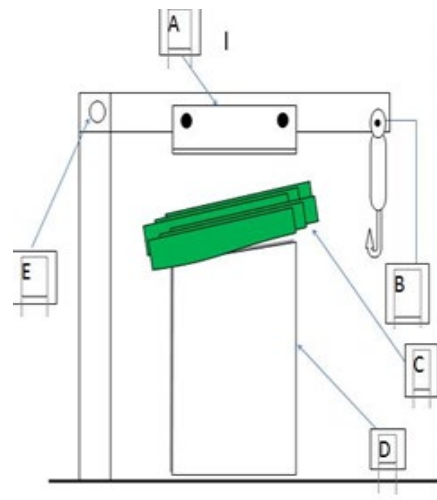
Gambar mesin pencacah pakan ternak serbaguna

HASIL PERANCANGAN

Gaya Potong Rumput Gajah dan Jagung

Gaya potong rumput gajah dan jagung adalah data yang harus diketahui untuk memulai perhitungan perancangan mesin pencacah rumput pakan ternak. Setelah itu peneliti menguji rumput gajah yang merupakan bahan utama dalam

proses pemotongan ini. Adapun caranya yaitu dengan melakukan beberapa percobaan uji potong pada rumput gajah. Caranya yaitu dengan meletakkan pisau di atas neraca (posisi tegak lurus terhadap neraca), kemudian hijauan dipecutkan ke arah pisau. Ketika rumput gajah terpotong, pada saat yang bersamaan neraca akan menunjukkan berapa kg gaya potong maksimal yang terjadi. Batang rumput dipilih bagian pangkal karena merupakan bagian paling besar dan keras, dengan diameter rata-rata batang mendekati 2 cm.



Gambar Analisa gaya potong rumput menggunakan neraca tekan

Keterangan :

A : Pisau

B : Beban

C : Satu batang rumput gajah

D : Besi bisa gerak naik turun

Perancangan Putaran Mesin

Direncanakan untuk mencacah 1 batang rumput yang panjangnya 1 m dicacah dan dijadikan 2 mm, membutuhkan 500 kali pemotongan dan

direncanakan menggunakan 2 pisau, tiap 1 putaran terdapat 2 kali proses pemotongan, sehingga untuk merajang 1 batang rumput yang panjangnya 1 meter diperlukan:

$$1 \text{ meter} = 1.000 \text{ mm}$$

$$\frac{1000 \text{ mm}}{2 \text{ mm}} = 500 \text{ pemotongan}$$

$$\frac{500}{2} = 250 \text{ putaran}$$

Diketahui:

target per jamnya (Q)= 300 kg/jam

berat rumput (W)= 0,6 kg

putaran (P) = 250

$$\text{Jadi } Q = \frac{N}{\text{putaran}} \times W$$

Dicari putaran mesin (N)

$$N = \frac{\text{putaran}}{W} \times Q$$

$$N = \frac{250 \text{ putaran} \times 300 \left(\frac{\text{kg}}{\text{jam}}\right)}{0,6 \text{ kg}}$$

$$N = 125.000 \text{ putaran/jam}$$

$$N = 2.084 \text{ rpm}$$

Jadi putaran mesin yang dibutuhkan adalah 2.084 rpm.

Penghitungan Poros

$$T_{\text{total}} = F1.L1 + F2.L2 + F3.L3 + F4.L4 + F5.L5 + F6.L6 + F7.L7 + L8.F8$$

$$\begin{aligned} &= 15,69.(166) + 15,69.(166) \\ &\quad + 15,69.(166) + 15,69.(166) \\ &\quad + 15,69.(166) + 15,69.(166) \\ &= 2.604,54 + 2604,54 - 2604,54 + 2604,54 - \\ &\quad 2604,54 + 2604,54 - 2604,54 + \\ &\quad 2604,54 \\ &= 5209,08 \text{ Nm} \end{aligned}$$

Moment vertikal

$$M_{va} = 109 \times 78,02 = 8504,18 \text{ kg.mm}$$

$$M_{vb} = 64 \times 5209,08 = 333381,12 \text{ kg.mm}$$

$$M_{gab} = \frac{\sqrt{(mva)^2 + (m vb)^2}}{\sqrt{(8504,18)^2 + (333381,12)^2}} = 333489,56$$

Bahan poros S45C=58 kg

$$ds \geq \left(\frac{5,1}{T_a} \sqrt{(K_m \times M_{gab})^2 + (K_t \times T)^2} \right)^{1/3}$$

dimana

T_a = tegangan geser ijin bahan (kg/mm²)

K_m = factor konsentrasi momen lentur 1,5

K_t = factor koreksi momen puntir 2,0

T = momen puntir (kgmm)

$$T_a = 14,5 \frac{\text{kg}^2}{\text{mm}}$$

$$K_m = 1,5 K_t$$

$$ds \geq \left(\frac{5,1}{14,5} \sqrt{(1,5 \times 333489,56)^2 + (1,5 \times 1879,86)^2} \right)^{1/3}$$

$$ds \geq 175014,79^{\frac{1}{3}}$$

$$ds \geq 55,94 \text{ mm}$$

jadi poros yang direncanakan adalah 55,94 mm tapi dibulatkan menjadi 60 mm

$$\begin{aligned} \tau &= \frac{16}{\pi \cdot 60^3} \sqrt{(1,5 \times 333498,56)^2 + (1,5 \times 1879,86)^2} \\ &= \frac{16 \times 408457,13}{678240} \\ &= 9,63 \text{ kg/mm} \end{aligned}$$

Jika $\tau_a \cdot sf_2$ dibandingkan τ_a

$$14,5 \times 2,0 > 9,63 \times 2,85$$

Panjang Sabuk

Rumus Panjang Sabuk:

$$L = 2C + 1,57 (d_p + D_p) + \frac{1}{4 \cdot C} (D_p - d_p)^2$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:166)

Keterangan:

C = jarak sumbu poros = 505 mm

D_p = diameter puli poros transmisi =

110 mm

D_p = diameter puli poros motor = 85 mm

Maka:

$$L = 2.200 + 1,57(75 + 100) + \frac{1}{4.505}(100 - 75)^2$$
$$= 1.316,46 \text{ mm}$$

Berdasarkan dari perhitungan diatas maka nomor nominal sabuk-V = No. 52, $L = 1.316,46 \text{ mm}$

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dalam penelitian ini antara lain:

1. Mesin pencacah pakan ternak serbaguna ini menggunakan daya motor diesel 5,5 hp = 4,10135 kw = 4.101,35 watt dengan rpm 2.500
2. Pisau yang digunakan adalah pisau berputar dengan sebanyak 5 pasang, dengan ketebalan 0,4 mm dan panjang 102 mm, terbuat dari bahan SS41 (JIS G3101) dilapisi *hard surfacing* Z3251 DF2B-600-B.
3. Poros mesin pencacah pakan ternak ini berdiameter 60mm dan panjang 711 mm dengan menggunakan baja karbon JIS G4051 dengan momen putir 1.879,86 kg.mm dan tegangan yang diijinkan 14,5 kg.m dan tegangan yang terjadi pada poros 11,52 kg.m
4. Sistem transmisi yang dipilih adalah sistem transmisi tunggal yang terdiri dari sepasang *pulley* berdiameter 85 mm dan 110 mm, dengan jarak antara sumbu pulley sebesar 505 mm, dengan perbandingan rpm pulley motor 2.500 rpm, pulley poros 2.125 rpm dan putaran mesin yang dibutuhkan 2.084 rpm.

5. Pencacah pakan ternak ini menggunakan sabuk *v-belt* dengan tipe A- 52 dengan kecepatan linier sabuk 11.120 m/detik, dengan panjang sabuk 1.316,46 mm

6. Sudut kontak sabuk v mesin pencacah pakan ternak ini adalah $170,18^\circ$ dengan radian 3,090 rad. Sedangkan sudut kontak antara sabuk dengan pulley penggerak adalah $117,18^\circ$. Sudut kontak antara sabuk dengan pulley yang digerakan adalah $182,82^\circ$ dengan radian 3,19 Rad

7. Besaran gaya tarik pada sisi sabuk mesin pencacah pakan ternak ini adalah 56,35 kg dan besarnya gaya tarik pada sisi kekendoran sabuk 21,67 kg dan gaya total yang diterima poros akibat tarikan sabuk adalah 78,02 kg

8. Mesin pencacah pakan ternak serbaguna ini menggunakan profil L ukuran 50 x 50 x 5 dengan bahan JIS G3101

Mesin pencacah pakan ternak ini terdiri dari dua bagian *hopper* dan *casing* penutup yang bisa buka tutup agar saat terjadi masalah saat proses pencacahan dan proses pembersihan lebih mudah.

Saran

Jagung yang digunakan sebaiknya harus kering dan terpisah dari bonggolnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Z. 1999. Elemen Mesin 1. Bandung: Refika Aditama.
- Gianloci, C, 2001. *Fisika Jilid I* (terjemahan). Penerbit Erlanga. Jakarta

- Khurmi, R.S dan J.K Gupta. 2002. *A Text Book of Machine Design. Eurasia Publishing House (Pvt) Ltd, New Delhi.*
- Robert L.Mott.P.E 2009. Elemen-Elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanik. Edisi 2 Soedjo, peter B.S.c, 1985. *Azas-Azas Ilmu Fisika: Listrik-Magnet.* Yogyakarta.
- Sato Takeshi, G & Hartanto Sugiarto. 1983. Menggambar Mesin Menurut Standart ISO. Pradnya Paramita. Jakarta
- Sularso, Kiyokatsu Suga. 1997. Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta: Pradnya Paramita.