

PERANCANGAN MESIN PENCACAH RUMPUT DAN TONGKOL JAGUNG DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR PENGGERAK DIESEL 7 HP

Verina Andriani^{*1)}, Achmad Rijanto^{*2)}, Atika Isnaining Dyah^{*3)}

^{*1,2,3)}Universitas Islam Majapahit, Mojokerto

E mail verinaandri5@gmail.com

ABSTRAK

Perancangan ini bertujuan untuk menghasilkan desain dan gambar kerja konstruksi mesin pencacah rumput dan tongkol jagung yang berfungsi untuk memenuhi keinginan peternak dalam mempercepat proses pencacahan rumput dan tongkol jagung. Metode yang digunakan adalah metode perancangan teknik. Hasil perancangan menghasilkan mesin pencacah rumput dan tongkol jagung pakan ternak dengan spesifikasi ukuran panjang 977 mm, lebar 600 mm dan tinggi 1.289 mm. Kapasitas produksi mesin pencacah rumput 800 kg/jam. Sumber penggerak mesin adalah motor diesel 7 hp dengan putaran 2600 rpm. Sistem transmisi menggunakan V-belt dengan poros penggerak berdiameter 50 mm. Konstruksi rangka terbuat dari profil siku 40 mm x 40 mm x 3 mm dengan bahan ST 42 dan casing menggunakan plat mild steel dengan tebal 2 mm.

Kata kunci : perancangan, mesin pencacah, rumput, tongkol jagung, pakan ternak

ABSTRACT

This design aims to produce a design and construction work drawing of a grass and corn cobs chopper which functions to fulfill the wishes of farmers in accelerating the process of chopping grass and corn cobs. The method used was the engineering design method. The results of the design produce a grass chopper and animal feed corn cobs with specifications measuring 977 mm in length, 600 mm in width and 1,289 mm in height. The production capacity of the lawn chopper was 800 kg / hour. The driving source for the engine was a 7 hp diesel motor with a rotation of 2600 rpm. The transmission system uses a V-belt with a drive shaft with a diameter of 50 mm. The frame construction was made of 40 mm x 40 mm x 3 mm angled profile with St 42 material and the casing uses mild steel plate with a thickness of 2 mm.

Keywords: design, chopper, grass, corn cobs, animal feed

PENDAHULUAN

Peranan pakan dalam usaha ternak sangat penting karena merupakan bagian yang tidak terpisahkan dan merupakan kunci keberhasilan produksi ternak. Jenis pakan ternak yang terpenting adalah rumput yang merupakan 70% dari makanan ternak ruminansi, sehingga ketersediaannya akan menjadi berkurang baik dari segi kuantitas dan kualitas maupun kesinambungannya sepanjang tahun. Petani banyak mengalami dilema, antara mengurangi jumlah ternaknya atau mencari sumber-sumber pakan baru. Dan memanfaatkan sisa hasil pertanian perkebunan maupun agroindustri sebagai ransuman dapat menjadi salah satu jalan keluar pemecahannya. Tanaman jagung adalah salah satu sisa tanaman pangan dan perkebunan yang mempunyai potensi cukup besar.

Sebelum melakukan proses ransuman rumput dan tongkol jagung harus dirajang (dicacah) terlebih dahulu, agar proses ransuman mudah dilakukan. Rumput dan tongkol jagung yang sudah dirajang kemudian dicampur dengan bekatul, sentrat, sedikit ramuan, garam dan diberi air secukupnya sesuai takaran. Peternak setiap hari harus menyediakan rumput dan tongkol jagung dalam jumlah yang cukup banyak untuk dirajang sebagai bahan pakan ternak. Biasanya peternak dalam mencacah rumput dan merajang tongkol jagung masih menggunakan sabit, sehingga apabila rumput dan tongkol jagung dalam jumlah yang cukup banyak maka dibutuhkan waktu dan tenaga yang lebih banyak.

Peternak membutuhkan alat bantu agar dalam proses mencacah atau merajang rumput dan tongkol jagung dapat menghemat waktu dan tenaga yang dikeluarkan, sehingga dalam merajang atau mencacah diperlukan waktu yang singkat. Sebuah alat pencacah rumput dan tongkol jagung sangat dibutuhkan oleh peternak. Dalam proses pembuatan mesin pencacah rumput dan tongkol jagung ini membutuhkan rangka yang kuat, pisaunya tajam sampai beberapa kali pemotongan, ergonomis, harganya terjangkau adalah hal yang harus di perhatikan. Mesin atau alat pencacah pakan ternak tersebut harus berfungsi secara maksimal sesuai fungsi dan kebutuhannya merupakan hal yang paling utama.

METODE

Langkah-langkah perancangan meliputi menghitung kecepatan potongan, menghitung daya rencana, menghitung daya rencana, perancangan sistem transmisi, perancangan poros, perancangan motor penggerak, perancangan asing dan perancangan rangka.

Untuk menghitung daya rencana (P), terlebih dihitung torsi yang dihasilkan gaya potong hijauan yang terjadi. Menggunakan persamaan dibawah ini seperti terdapat dalam Mott (2009;81) seperti terlihat pada persamaan 1.

$$T = F \times R \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

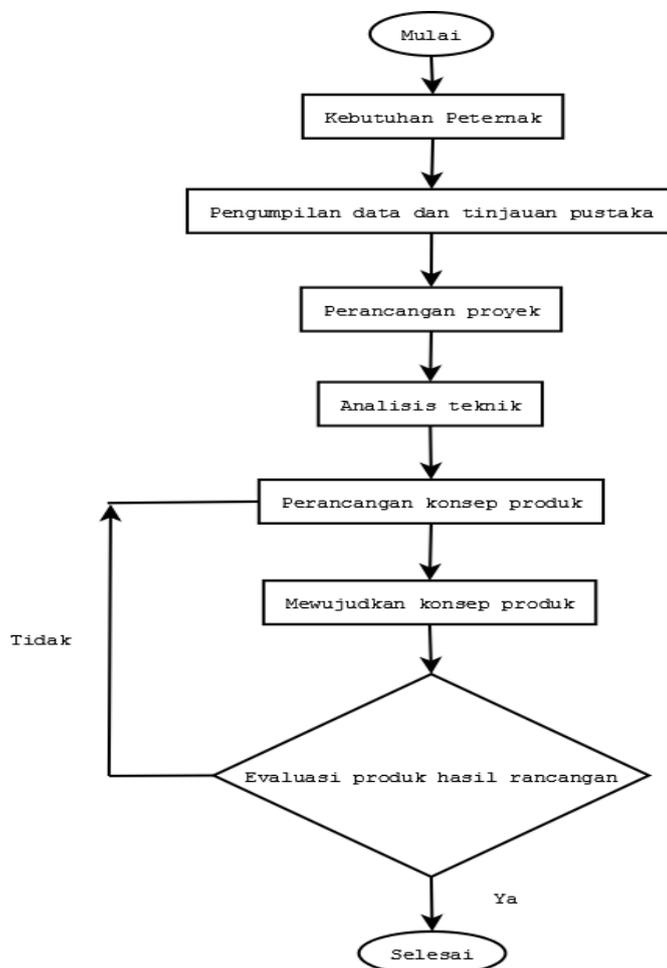
T = Torsi

F = gaya potong hijauan

R = jari – jari lingkaran perajangan (titik potong terluar kepusat hijau)

Perhitungan daya rencana akan menghasilkan torsi dan daya yang dibutuhkan mesin perajang untuk melakukan perajangan hijauan.

Tahapan perancangan mesin pencacah rumput dan tongkol jagug adalah sebagai berikut seperti pada gambar 1.



Gambar 1 Diagram alir proses perancangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. PEMILIHAN BAHAN

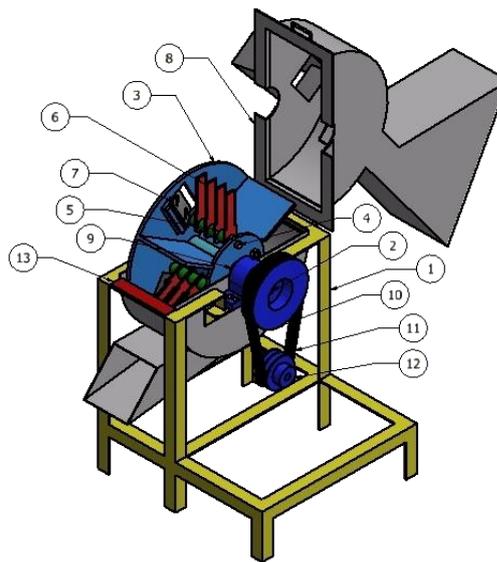
Pemilihan Bahan Rangka

Rangka merupakan suatu komponen yang sangat vital pada mesin pencacah rumput dan tongkol jagung, hal ini dikarenakan rangka merupakan penopang semua komponen yang ada. Berdasarkan pernyataan tersebut maka bahan dasar rangka menggunakan bahan *mild steel* profil L dengan ukuran 40 x 40 x 3 mm. Spesifikasi bahan rangka ini, mampu mesin, mampu las, tangguh, tahan terhadap tegangan kontak, tahan terhadap aus, dan tidak tahan korosi.

Pemilihan Bahan Poros

Poros adalah suatu bagian material yang berperan penting dalam mentransmisikan gerak berputar dan daya. Poros ini berbentuk silinder dengan ukuran $\varnothing 50$ mm dengan panjang 380, dimana biasanya terpasang elemen seperti *pulley*, bantalan dan lain-lain.

Poros menggunakan material ST 37 yang memiliki kekuatan tarik sebesar 37 kg/mm^2 . Bahan poros ini tergolong keras, ulet, tangguh, mampu las dan mudah dikerjakan dengan mesin.



Gambar 2 Unit mesin cacah

- 1) Rangka, 2) Poros, 3) Flange, 4) Shaft pisau cacah, 5) Ring, 6) Pisau cacah
- 7) Pisau potong, 8). Casing, 9). Pillow block bearing, 10). Pulley, 11). V-belt
- 12). Pulley, 13). Screen

Desain unit mesin pencacah dapat dilihat pada gambar 2, beserta dengan bagian-bagiannya.

Pemilihan Bahan Flange

Flange dalam mesin pencacah rumput dan tongkol jagung ini berfungsi sebagai *holder* pisau potong dan sebagai perantara antara poros transmisi dengan pisau potong dan pisau pencacah. Untuk material menggunakan plat mild stell dengan pertimbangan mudah didapatkan di pasaran dan material ini mempunyai tingkat kekakuan yang sangat baik.

Pemilihan Bahan *Shaft* Pisau Cacah

Shaft pisau cacah digunakan untuk menahan pisau cacah, tidak dibutuhkan yang terlalu besar hanya membutuhkan $\varnothing 19,5$ dan menggunakan material sama seperti as poros yaitu st 37 yang mempunyai kekuatan tarik sebesar 37 kg/mm².

Pemilihan Bahan Ring

Ring ini digunakan untuk mempertahankan posisi pisau cacah supaya tetap berada diposisinya agar tidak bergeser – geser. Ring ini tidak membutuhkan material yang terlalu kuat karena dalam proses kerjanya tidak melakukan hentakan atau pukulan, cukup menggunakan material mild steel.

Pemilihan Bahan Pisau Cacah

Pisau cacah adalah pisau yang berfungsi untuk memukul rumput yang telah melalui pisau potong agar batang rumput yang masih keras menjadi hancur dan mudah dicerna oleh hewan ternak. Pisau ini juga berfungsi untuk mencacah tongkol jagung. Untuk bahan pisau cacah menggunakan ini menggunakan baja high carbon steel, dengan C 0,8–15%

Pemilihan Bahan Pisau Potong

Pisau potong adalah bagian part terpenting yang berfungsi untuk memotong rumput rumput. Pisau tersebut diutamakan ketajamannya, karena itu bahan pisau ini yang di pilih adalah baja high carbon steel, dengan C 0,8-1,5 %. Alasan pemilihan bahan tersebut dikarenakan besi tersebut tahan karat, tahan terhadap perubahan suhu, mudah difabrikasi sehingga mampu mencapai ketajaman maksimal dan kuat.

Pemilihan Bahan *Casing*

Casing ini berfungsi untuk menutup semua komponen yang ada pada bagian dalam mesin. Tujuan dari pemasangan *casing* ini adalah untuk mengurangi potensi terjadinya kecelakaan kerja. Selain itu, *casing* juga berfungsi sebagai estetika agar penampilan mesin terlihat lebih menarik. Untuk bahan dasar *casing* digunakan plat aluminium jenis Alloy 1100 dengan ketebalan 2 mm. Alasan pemilihan bahan tersebut karena *casing* yang berbahan dasar aluminium mempunyai beberapa kelebihan sebagai berikut :

- a. Tahan karat.
- b. Berat jenisnya relatif ringan (hanya 2,7 gr/cm³).

- c. Sifatnya yang lentur dan ulet.
- d. Mudah untuk difabrikasi.
- e. Harganya relatif murah.

Pemilihan Bahan *Screen*

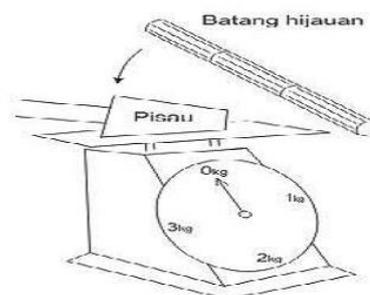
Screen berfungsi untuk memisahkan hasil pencacahan antara yang sudah lembut dan masih kasar, yang lembut akan kelar melalui cerobong bawah, yang kasar masih akan tetap di proses didalam *casing*. *Screen* ini hanya berfungsi pada saat pencacahan tongkol jagung, saat melakukan pencacahan rumput *screen* ini tidak digunakan.

Material untuk *screen* ini menggunakan bahan yang tipis dengan tebal 1,2 mm agar mudah menyesuaikan dengan tempat dan tidak membutuhkan material yang terlalu kuat yaitu cukup menggunakan mild steel.

B. Analisis Teknik

Gaya Potong Rumput Gajah

Sesuai dengan pendekatan pragmatis yang digunakan, uji potong pada rumput gajah dilakukan dengan cara 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 2,7 cm.



Gambar 3 Analisa Gaya Potong Rumput Menggunakan Neraca Tekan

Hasil dari percobaan gaya potong terhadap batang rumput di atas diketahui gaya potong maksimal (F) adalah 3,5 kg.

Perencanaan Putaran Mesin

Direncanakan untuk mencacah 1 batang rumput yang panjangnya 1,5 m, diasumsikan 1 kali pemotongan batang rumput di potong sepanjang 6 mm dan direncanakan terdapat 3 pisau potong. Setiap putaran terjadi 3 kali potongan maka untuk merajang 1 batang rumput yang panjangnya 1,5 m diperlukan :

$$\frac{1500 \text{ mm}}{3 \times 6 \text{ mm}} = 83 \text{ putaran}$$

$$\text{Target perjamnya (Q)} = 800 \text{ kg/jam ,}$$

$$\text{Jadi } Q = \frac{n}{\text{Putaran}} \times W$$

$$n = \frac{\text{Putaran}}{W} \times Q$$

$$= \frac{83}{1 \text{ kg}} \times 800 \text{ kg/jam}$$

$$= 66.400 \text{ put/jam}$$

$$= \frac{66.400 \text{ put}}{60} / \text{menit}$$

$$= 1106,67 \text{ put/menit}$$

Jadi putaran mesin yang dibutuhkan adalah 1106,67 rpm.

Perencanaan Daya Penggerak

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

Dimana : F = gaya yang bekerja (N)

T = torsi (Nm)

$$r = \frac{1}{2} \text{ panjang pisau} = 209,5 \text{ mm} = 0,2095 \text{ m}$$

Gaya yang bekerja pada pencacah rumput :

$$F = 3,5 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s} = 34,335 \text{ N}$$

Jadi torsi yang bekerja

$$T = F \cdot r$$

$$= 34,335 \text{ N} \cdot 0,2095 \text{ m}$$

$$= 7,19 \text{ Nm}$$

Perencanaan Sistem Transmisi (Pulley Dan Sabuk-V)

Direncanakan :

$$\text{Jarak sumbu poros C} = 262 \text{ mm}$$

$$\text{Puli 1 } (d_1) = 101,6 \text{ mm}$$

$$\text{Puli 2 } (d_2) = 203,2 \text{ mm}$$

Dari diameter puli diatas dapat di ketahui perbandingan *pulley* yaitu 1 : 2, maka: $i_1 = 1$ $i_2 = 0,5$

Reduksi putaran yang terjadi pada transmisi mesin pencacah rumput adalah:

$$n_1 = 2.400 \text{ rpm}$$

$$n_{\text{puli 1}} = n_1 \cdot i_1$$

$$= 2400 \times 1$$

$$= 2400 \text{ rpm}$$

$$n_{\text{puli 2}} = n_1 \cdot (i_1 \cdot i_2)$$

$$= 2400 \times (1 \times 0,5)$$

$$= 1200 \text{ rpm}$$

Jadi putaran pada puli poros adalah 1200 rpm sedangkan putaran mesin yang dibutuhkan 1107 rpm, bisa dikatakan sudah memenuhi karena putaran puli poros melampaui putaran mesin yang dibutuhkan.

1. Perencanaan Daya motor

$$\text{Diketahui: } T_2 = T_3 = 7,2 \text{ Nm}$$

$$T_1 = \dots ?$$

$$n_1 = 2400 \text{ rpm}$$

$$n_2 = 1200 \text{ rpm}$$

Besarnya torsi pada T_1 adalah

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{T_1}{T_2} \implies T_1 = \frac{T_2 \cdot n_2}{n_1}$$

$$T_1 = \frac{7,2 \cdot 1200}{2400}$$

$$= 3,6 \text{ Nm}$$

Maka daya motor adalah

$$p = T \cdot \omega$$

$$= \frac{T \cdot 2\pi n}{60}$$

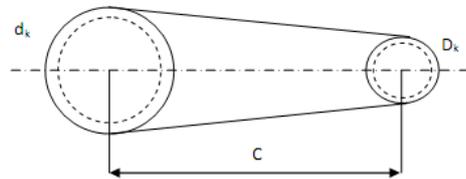
$$= \frac{3,6 \times 2 \times 3,14 \times 2400}{60}$$

$$= 904,32 \text{ watt}$$

$$= 0,904 \text{ kw} = 1,2 \text{ HP}$$

Jadi dengan perhitungan diatas maka dapat menggunakan motor dengan daya 1,5 HP atau lebih.

2. Perencanaan *v-belt*



Gambar 4 Keterangan Rumus Perhitungan Sabuk - V

Keterangan :

C = jarak sumbu poros

D_k = diameter luar puli yang digerakkan

d_k = diameter luar puli penggerak

Maka perancangan *v-belt* :

1) Penampang sabuk-V tipe A

2) Kecepatan sabuk (V)

$$D_p = 203.2 \text{ mm} \quad d_p = 101.6 \text{ mm}$$

$$V = \frac{\pi d_p n_1}{60 \times 1000} \text{ (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:166)}$$

Keterangan: V = Kecepatan sabuk

d_p = Diameter puli

n_1 = Putaran motor

$$V = \frac{3,14 \times 101,6 \times 2400}{60 \times 1000}$$

$$V = 12,76 \text{ m/detik}$$

3) $12,76 \text{ m/detik} \leq 30 \text{ m/detik}$, baik

4) Gaya tangensial sabuk-V (F_e) (Sularso dan kiyokatsu Suga, 2004:171)

$$F_e = \frac{p_o \cdot 102}{v}$$

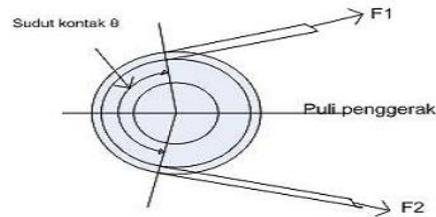
$$F_e = \frac{4,487 \cdot 102}{12,76}$$

$$F_e = 35,867 \text{ kg} = 36 \text{ kg}$$

Keterangan: F_e = Gaya tangensial sabuk-V

p_o = Kapasitas transmisi daya

5) Sudut kontak antara sabuk dengan *pulley* penggerak



Gambar 5 Sudut kontak antara sabuk dengan *pulley* yang digerakkan

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(d_2 - d_1)}{C_1}$$

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(203,2 - 101,6)}{250}$$

$$\theta = 180^\circ - 23,165^\circ$$

$$\theta = 156,835^\circ$$

Sedangkan sudut kontak antara sabuk dengan puli yang digerakkan adalah

$$\theta = 360^\circ - 156,835^\circ = 203,2^\circ$$

$$\theta = \frac{203,2^\circ}{180^\circ} \times \pi = 3,546 \text{ radian}$$

Dengan demikian besarnya gaya tarik pada sisi tarik sabuk (kg) :

$$e = 2.72$$

θ = Sudut kontak antara sabuk dengan puli (radian)

μ = Koefisien gesek bahan 0,3 (Lampiran 6, hal 103)

$$F_1 = \frac{e^{\mu\theta}}{e^{\mu\theta} - 1} \times F_e \quad (\text{Sularso dan kiyokatsu Suga, 2004:171})$$

$$F_1 = \frac{2,72^{(0,3 \times 3,55)}}{2,72^{(0,3 \times 3,55)} - 1} \times 36$$

$$= 54,95$$

Besarnya gaya tarik pada sisi kendur sabuk F_2 (kg)

$$F_2 = F_1 - F_e$$

$$F_2 = 54,95 - 36$$

$$F_2 = 18,95 \text{ kg}$$

Jadi besarnya gaya tarik total yang diterima poros akibat tarikan sabuk F (kg)

adalah

$$F = F_1 + F_2$$

$$F = 54,95 + 18,95$$

$$F = 73,9 \text{ kg} \approx 74 \text{ kg} (\downarrow)$$

6) Panjang *v-belt*

Untuk mencari panjang belt dapat dicari dengan persamaan sebagai berikut :

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(d_p + D_p) + \frac{1}{4C}(D_p - d_p)^2 \quad (\text{Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:170})$$

$$L = 2 \times 262 + \frac{3,14}{2}(101,6 + 203,2) + \frac{1}{4 \times 262}(203,2 - 101,6)^2$$

$$L = 564 + 478,536 + 9,85$$

$$L = 1.012,386$$

Jadi *v-belt* yang sesuai dengan mesin pencacah rumput dan tongkol jagung ini adalah *v-belt* tipe A-40 dengan jarak poros 262 mm.

Perencanaan Poros

Poros ini digunakan untuk menggerakkan pisau perajang. Proses perancangan poros mempunyai langkah-langkah perencanaan seperti yang dibawah ini :

a. Daya rencana

Daya yang ditransmisikan:

$$P = 6,5 \text{ Hp} = 4,847 \text{ kw}$$

$$n = 1200 \text{ rpm}$$

Momen yang terjadi adalah momen puntir penggerak, yaitu sebesar :

$$p_d = f c x p$$

$$= 1,4 \times 4,847$$

$$= 6,7858$$

fc = Faktor koreksi daya diambil 1,4

Sehingga

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{p_d}{n_2}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{6,7858}{1200}$$

$$T = 5.507,8 \text{ kgmm}$$

Keterangan :

T = Momen puntir (kg.mm)

p_d = Daya yang direncanakan

n_2 = Kecepatan putaran pada poros transmisi (rpm)

b. Bahan poros st 37 kekutan tarik (σ_B) = 37 kg/mm²

Menurut Achmad (1999) untuk bahan yang bekerja pada beban yang dapat ditentukan $Sf_1 = 2$, sedangkan Sf_2 diambil 2 sesuai bentuk poros.

Besarnya tegangan yang diijinkan τ_a (kg/mm²) dapat dihitung dengan (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004)

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{Sf_1 \times Sf_2}$$

$$\tau_a = \frac{37 \text{ kg/mm}}{(2 \times 2)}$$

$$= 9,25 \text{ kg/mm}^2$$

- c. Perhitungan diameter poros (d_s)

$$d_s = \left\{ \left(\frac{5,1}{\tau_a} \right) \times K_t \times C_b \times T \right\}^{1/3}$$

Dimana : 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 C_b diambil = 2,0} (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004: 8)

$$d_s = \left\{ \left(\frac{5,1}{9,25} \right) \times 2 \times 2 \times 5.507,8 \right\}^{1/3}$$

$$= (8.676)^{1/3} = 23 \text{ mm}$$

Kebutuhan diameter poros ≥ 23 mm dengan pertimbangan bantalan yang terdapat di pasaran, maka diameter poros yang dibuat adalah 50 mm.

C. Hasil Pembahasan

Analisis Teknik

- a. Rangka

Dimensi kerangka dibuat dengan profil L, panjang 566 x tinggi 604 x lebar 600 mm dan bahan yang digunakan St 42 (40 x 40 x 3 mm). Kontruksi rangka ini dibuat kokoh sehingga kuat menahan beban saat mesin bekerja.

- b. Daya motor bakar

Berdasarkan perhitungan analisis daya motor penggerak, digunakan motor diesel dgn tenaga maksimum 7 HP / 2600 RPM dipertimbangkan lifetimenya lebih lama.

c. Poros

Perencanaan poros menggunakan bahan St 37 dengan diameter 50mm, dengan mempertimbangkan tegangan puntir poros yang terjadi lebih kecil dari tegangan puntir yang di izinkan, yaitu $2.064 \text{ N/mm}^2 < 370 \text{ N/mm}^2$ maka poros sudah memenuhi batas aman yang diijinkan, sehingga poros layak untuk digunakan.

d. transmisi

Perencanaan transmisi menggunakan *Pulleyv-belt* B2 dengan ukuran $\emptyset 4$ " pada motor dan $\emptyset 8$ " pada poros penggerak pisau dengan mengacu pada perbandingan 1:2.

Kapasitas Produksi Mesin

Mesin mampu menghasilkan proses pencacahan $\pm 13,33 \text{ kg}$ dalam 1menit.

Berikut perhitungan kapasitas mesin secara sistematis :

$$1 \text{ menit} = 13,33 \text{ kg}$$

$$1 \text{ jam} = 13,33 \text{ kg} \times 60$$

$$= 800 \text{ kg/ jam}$$

SIMPULAN DAN SARAN

Dalam perancangan tersebut dapat disimpulkan bahwa proses mencacah rumput pada mesin ini yaitu memotong rumput dengan menggunakan pisau putar yang berbentuk lurus, setelah itu ditumbuk dengan pisau pencacah untuk menghancurkan batang agar tidak keras. Sedangkan proses mencacah tongkol jagung hanya menggunakan pisau pencacah. Hasil perancangan menghasilkan mesin pencacah rumput pakan ternak dengan spesifikasi ukuran panjang 977 mm, lebar 600 mm dan tinggi 1.289 mm. Kapasitas produksi mesin pencacah rumput 800 kg/jam. Sumber penggerak mesin adalah motor diesel 7 hp, dengan putaran 2600 rpm. Sistem transmisi menggunakan *V-belt* yang terdiri dari sepasang *pulley* berdiameter 4 in untuk *pulley* motor dan 8 in untuk *pulley* yang digerakkan dengan poros penggerak berdiameter 50 mm. Kontruksi rangka terbuat dari profil siku 40 mm x 40 mm x 3 mm dengan bahan ST 42 dan casing menggunakan plat *mild steel* dengan tebal 2 mm.

Saran yang dapat disampaikan untuk perancangan ini adalah pisau pencacah seharusnya berbentuk tumpul tidak lancip, karna fungsi pisau tersebut adalah untuk menumbuk atau menghancurkan bukan memotong batang rumput. Dan saat melakukan

proses pencacahan tongkol jagung juga akan lebih cepat. Jika mesin tidak di perlukan berpindah - pindah lebih baik menggunakan motor listrik agar getaran pada mesin tidak terlalu besar dan suara tidak terlalu bising. Dalam memindahkan mesin masih kesulitan, sehingga perlu adanya roda pada kaki rangka.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminudin, Achmad, Nur Ihda Farikhatin Nisa, dan Yoga Akhdiat Fahrudi. (2019). Aplikasi Mesin Pencacah Pakan Ternak Serbaguna Sebagai Upaya Mengurangi Pengolahan Pakan Ternak Secara Konvensional. *JAST : Jurnal Aplikasi Sains dan Teknologi*. 3(1),1-7.
- Arfiyanto, Muhamad. (2012). *Perancangan Mesin Pencacah Rumput Pakan Ternak*. Proyek Akhir Ahli Madya. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Hasibuan, Fanny Martin Presley. (2017). *Perancangan Mesin Pencacah Rumput Untuk Ternak*. Undergraduate (S1) thesis, University of Muhammadiyah Malang.
- Nasrullah, N. (2012). Perancangan Alat Peleleh Cokelat Untuk Industri Rumah Tangga. *Jurnal Teknik Mesin*, 9(1),1-7.
- Panjaitan, Devi E. *kandungan nutrisi limbah jagung sebagai bahan pakan ternak*. AcademiaEdu.https://www.academia.edu/12270655/kandungan_nutrisi_limbah_jagung_sebagai_bahan_pakan_ternak. Diakses pada 18 maret 2020.