PERENCANAAN MESIN PERAJANG JANGGEL JAGUNG SEBAGAI ALTERNATIF PAKAN TERNAK SAPI POTONG DENGAN KAPASITAS 400KG/JAM

SKRIPSI

Diajukan Untuk Penulisan Skripsi Guna Memenuhi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)

Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Nusantara PGRI Kediri

Oleh :

DAFET PRESTIAN PUTRA WAHANA

NPM 11.1.03.01.0021

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2015

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi Oleh :

DAFET PRESTIAN PUTRA WAHANA

NPM 11.1.03.01.0021

Judul :

PERENCANAAN MESIN PERAJANG JANGGEL JAGUNG SEBAGAI ALTERNATIF PAKAN TERNAK DENGAN KAPASITAS 400KG/JAM

Telah Disetujui oleh Pembimbing untuk diajukan Kepada
Panitia Ujian/ Sidang Skripsi Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik UNP Kediri

Tanggal : ……..

Pembimbing I	Pembimbing II
RINI INDRIATI,S.Kom.,M.Kom	**Ir.WAHYONO SAPTO W.,M.Eng**
NIDN : 0725057003	**NIDN :**

PERENCANAAN MESIN PERAJANG JANGGEL JAGUNG SEBAGAI ALTERNATIF PAKAN TERNAK DENGAN KAPASITAS 400KG/JAM

Dafet Prestian Putra Wahana
11.1.03.01.0021
Fakultas Teknik – Program Studi Teknik Mesin
Email: putra.wahana92@gmail.com

Rini Indriati,S.Kom.,M.Kom Ir. Wahyono Sapto W.,M.Eng

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Dafet Prestian Putra Wahana: Perencanaan Mesin Perajang Janggel jagung Sebagai Alternatif Pakan Ternak Sapi Potong Dengan Kapasitas 400kg/jam, skripsi, Teknik Mesin, Fakultas Teknik, UNP Kediri, 2015.

Perencanaan ini bertujuan untuk merencanakan komponen – komponen mesin perajang janggel jagung dengan kapasitas 400kg/jam sebagai pakan ternak sapi potong yang meliputi 1) poros, 2) puli, 3) sabuk, 4) daya motor.

Proses perencanaan mesin perajang janggel jagung dilakukan dengan tahapan yaitu definisi perencanaan meliputi definisi mesin, perencanaan mesin, dan penyusunan spesifikasi teknis mesin. Perencanaan konsep mesin yaitu untuk menghasilkan skema atau skets. Perncanaan mesin yaitu pengembangan alternative dari skets menjadi mesin yang bentuk dan dimensi elemennya ditentukan yang terakhir yaitu berupa dokumen untuk pembuatan mesin.

Hasil perencanaan mesin perajang janggel jagung ini adalah 1)mesin digerakkan oleh tenaga motor listrik kemudian ditransmisikan melalui sabuk dan puli untuk memutar poros lalu memutar pisau, 2) motor listrik yang digunakan memiliki daya 1,5 HP dengan putaran motor 1400 rpm, 3) sabuk yang digunakan adalah sabuk-v dengan nomor 53, panjang 1346 mm, 4) puli yang digunakan memiliki diameter jarak 95 mm untuk puli motor dan 122,3 mm untuk puli poros, 5) poros yang digunakan berdiameter 25,6 mm dengan bahan S40C, 6) pasak yang digunakan berukuran 8 7 dengan panjang pasak aktif 20 mm dan bahan yang digunakan S35C-D.

Kata kunci: perencanaan, mesin perajang janggel jagung sebagai pakan ternak.

I. LATAR BELAKANG

peternakan di Indonesia sudah sangat pesat. Beberapa sektor jenis hewan ternak sudah di budidayakan secara baik dan optimal. Namun di berbagai daerah di Indonesia masih menggunakan cara-cara manual untuk memenuhi kebutuhan pakan ternak terutama sapi yang mengkonsumsi janggel jagung sebagai pakan alternatif. Dari pertimbangan diatas maka peneliti membuat perencanaan produk mesin perajang janggel jagung yang menggunakan motor yang berjudul *PERENCANAAN MESIN PERAJANG JANGGEL JAGUNG SEBAGAI ALTERNATIF PAKAN TERNAK SAPI POTONG DENGAN KAPASITAS 400Kg/Jam* dengan harapan dalam proses perajang janggel jagung tersebut lebih meringankan pekerjaan pada operator. Jadi proses perajangan janggel jagung dapat berjalan dengan baik dan lancar serta mendapatkan hasil yang mendekati sempurna.

Mengacu pada identifikasi masalah

di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

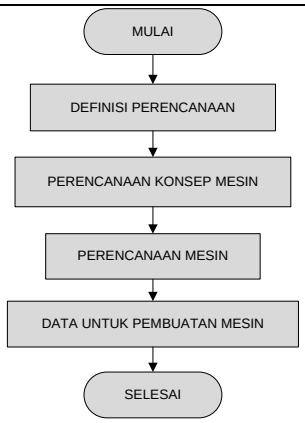
1. Bagaimana merencanakan transmisi mesin perajang janggel jagung dengan kapasitas 400kg/jam?
2. Berapa daya motor yang akan digunakan dalam perencanaan mesin perajang janggel jagung dengan kapasitas 400kg/jam?

Manfaat dari perencanaan mesin perajang janggel jagung ini antara lain:

a. Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana (S1) Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri.
b. Mahasiswa dapat menerapkan ilmu yang telah diterima di bangku kuliah.
c. Meningkatkan daya kreatifitas, inovasi, dan keahlian mahasiswa.
d. Menambah pengetahuan tentang cara merancang dan menciptakan suatu karya teknologi.

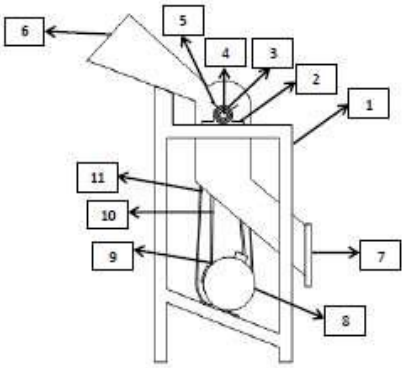
II. METODE

Perencanaan adalah kegiatan awal dari suatu rangkaian dalam proses pembuatan mesin. Tahap perencanaan tersebut dibuat keputusan- keputusan penting yang mempengaruhi kegiatan-kegiatan lain yang menyusulnya (Dharmawan, 2004: 1). Sehingga, sebelum sebuah mesin dibuat terlebih dahulu dilakukan proses perencanaan yang nantinya menghasilkan sebuah gambar sketsa atau gambar sederhana dari mesin yang akan dibuat. Adapun langkah – langkah dari perencanaannya sebagai berikut:



Gambar 1: flowchart proses perencanaan

Desain Perencanaan Mesin



Gambar 2: Desain Perencanaan mesin

Keterangan gambar :

1. Rangka Mesin
2. Bantalan (Bearing)
3. Poros + puli
4. Pisau
5. Saluran Masuk
6. Saluran masuk
7. Saluran keluar
8. Tenaga penggerak
9. Puli+poros motor
10. Sabuk - V
11. Penutup puli

Cara Kerja Mesin

Mesin perajang janggel jagung ini mempunyai sistem transmisi berupa puli. Bila motor listrik dihidupkan, maka akan berputar kemudian gerak putar dari motor ditransmisikan ke puli 1, kemudian dari puli 1 ditransmisikan ke puli 2 dengan menggunakan belt untuk menggerakkan poros 1. Jika poros 1 berputar maka akan menggerakkan poros 2 kemudian poros 2 berputar maka

piringan tempat pisau siap untuk merajang janggel jagung.

III. HASIL DAN KESIMPULAN

Dalam perancangan mesin perajang janggel jagung ini penulis akan menentukan kapasitas mesin yaitu sebesar 400 kg/jam. Kapasitas tersebut dipertimbangkan berdasarkan efisiensi mesin dan potensi janggel jagung yang ada pada masing-masing daerah. Berdasarkan hasil rata-rata dan pertimbangan penulis akhirnya mencoba merencanakan mesin perajang janggel jagung dengan kapasitas 400 kg/jam.

Gaya Potong Janggel Jagung

Gaya potong janggel jagung adalah gaya yang dibutuhkan untuk memotong janggel jagung dengan ukuran diameter janggel tetentu. Gaya tersebut harus diketahui sebagai data awal untuk memulai perhitungan perancangan mesin pencacah janggel jagung. Dalam perencanaan ini penulis menguji janggel jagung sebagai bahan utamanya. Sesuai dengan pendekatan pragmatis yang digunakan, dilakukan uji potong pada janggel jagung dengan percobaan sebagai berikut. Model pisau pencacah (menggunakan pisau dapur yang ukurannya mirip dengan ukuran pisau pencacah yang direncanakan) diberi beban secara berkala dalam kg, kemudian janggel jagung dengan panjang 150 mm, diameter 30 mm ditaruh pada bagian mata pisau yang ujung pisaunya telah diberi beban, beban tersebut akan terus ditambah secara berkala sampai janggel jagung terpotong sepenuhnya.

Perhitungan Putaran Perajang

Perhitungan ini digunakan sebagai langkah awal untuk menganalisa komponen-komponen pada mesin.

1. Data perencanaan awal:
   a. Kapasitas mesin (Q) : 400 kg/jam
   b. Tebal hasil perajangan (t_p) : 1 mm
   c. Massa jenis janggel jagung (ρ) : 721 kg/m^3
   d. Gaya perajang (F) : 10Panjang
   e. janggel jagung rata-rata (L_s) : 150 mm
   f. Diameter janggel jagung rata-rata (d_s) : 30 mm
   g. Jari-jari pisau (R) : 60 mm

1) Volume Janggel Jagung (V_s)

$$V_s = \pi . R^2$$
$$= 3{,}14 \,.\, 10^2 \,.\, 150$$
$$= 105975 \text{ mm}^2$$

2). Jumlah Putaran Untuk Satu Buah Janggel Jagung (n_s)

$$n_s = \frac{L_s}{t_{p.\ n}}$$
$$= \frac{150}{1.12}$$
$$= 12{,}5$$

Massa Satu Janggel Jagung (m_s)

$$m_s = P . V_S$$
$$= 721 \text{ x } 10^{-4} \,.\, 105975$$
$$= 0{,}076407975 \text{ kg/buah}$$

1) Jumlah Janggel Jagung Yang Dicacah (Q_s)

$$Q_s = \frac{Q}{m_2}$$
$$= 721 \; x \; 10^{-9} \,.\, 105975$$
$$= 5235 \text{ buah/jam}$$
$$= 87 \text{ buah/menit}$$

2) Putaran Perajangan (n_p)

$$n_p = n_s . Q_s$$
$$= 12{,}5 \,.\, 87$$
$$= 1087{,}5 \text{ rpm}$$

2. Perhitungan Daya Motor

Berdasarkan perhitungan gaya potong yang telah diketahui maka selanjutnya bisa diketahui daya yang ditransmisiskan. Untuk menghitung daya yang ditransmisikan (*P*), terlebih dahulu harus dihitung torsi (*T*) yang dihasilkan dari gaya potong, yaitu:

1) Torsi (T)

$T = F \times R$
= 10 x 60
= 600kg.mm

Setelah torsi, selanjutnya bisa dihitung daya yang ditransmisikan (P) yaitu:

2) Daya yang ditransmisikan (P)

$$P = \frac{\left(\frac{T}{1000}\right)\left(\frac{2\pi n1}{60}\right)}{102 f_c}$$

$$= \frac{(600/1000)(2.3{,}14.1400/60)}{102.1}$$

= 0,86 kW
= 1,15 HP

Daya yang akan ditransmisikan (P) = 0,86 Kw

Putaran poros (n_1) = 1400 rpm Perbandingan putaran = 1400/1087,5
= 1,287

Jarak sumbu poros (C) = 500 mm

1) Faktor koreksi f_c = 1,5 (karena mesin termasuk mesin penghancur dengan jam kerja 3-5 jam tiap hari)
2) Daya rencana (P_d)

$P_d = f_c \cdot P$
= 1,5 . 0,86
= 1,29 Kw

3) Momen rencana (T_1, T_2)

$$T_1 = 9{,}74 \times 10^5 \times \frac{P_d}{N_1} = 9{,}74\ x\ 10^5\ x\ \frac{1.29}{1400}$$

= 897,47 kg.mm

$$T_2 = 9{,}74 \times 10^5 \times \frac{P_d}{N_1}$$

$$= 9{,}74\ x\ 10^5\ x\ \frac{1.29}{1087{,}5}$$

=1155,36 kg.mm

4) Pemilihan penampang sabuk

Berdasarkan daya rencana dan putaran puli kecil maka dipilih penampang sabuk –V : tipe A

5) Diameter minimum puli d_{min} = 95 mm

6) Diameter lingkaran jarak bagi puli (d_p , D_p)

d_p = 95 mm
$D_p = d_p$ x i = 95 x 1,287 = 122,3 mm

7) diameter luar puli (d_k , D_k)

$d_k = d_p + 2$. *setengah tinggi sabuk*
= 95 + 2 . 4,5
= 104 mm

$D_k = D_p + 2$. *setengah tinggi sabuk*
= 122,3 + 2 . 4,5
= 131,3 mm

8) Kecepatan sabuk (v)

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

$$= \frac{3{,}14.95.1400}{60000}$$

$$= \frac{147620}{60000}$$

=357620

9) Panjang keliling (L)

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(d_p + D_p) + \frac{1}{4C}\left(D_p - d_p\right)^2, mm$$

$$= 2.500 + \frac{3{,}14}{2}(95 + 122{,}3) + \frac{1}{4.500}(122{,}3 - 95)$$

= 1341,5 mm

10) Berdasarkan panjang keliling sabuk di atas maka dipilih nomor nominal sabuk-V : no: 53 L = 1346 mm
11) Jadi, sabuk yang digunakan tipe A, no. 53, 1 buah, d_k = 104 mm, D_k = 131,3 mm

3. Puli

Berdasarkan tabel ukuran puli-v, untuk sabuk tipe A dengan diameter lingkaran jarak bagi (d_p) = 95 mm diketahui ukuran-ukuran puli sebagai berikut : α = 34 ° ; W = 11,95 mm; L_o = 9,2 mm; K = 4,5 mm; K_o= 8,0 mm; e = 15,0 mm; f = 10,0 mm

1) Puli penggerak
   a) Ketebalan (B)
   B = $2f$ = 2 . 10,0 = 20 mm
   Diameter pulley :
   Dp = i . dp
   b) Volume (V)

$$V = \frac{1}{4}\pi . d_{p.}B$$

$$= \frac{1}{4} \times 3{,}14 \times 95^2 \times 20$$

=141692,5mm^3

2) Puli yang digerakkan
   a) Ketebalan (B)

B = $2f$
= 2 . 10,0
=20 mm

   b) Volume (V)

$$V = \frac{1}{4}\pi {d_p}^2 B$$

$$= \frac{1}{4} \times 3{,}14 \times 95^2 \times 20$$

=234829,453mm

4. Poros

Daya yang ditransmisikan (P)= 0,86 kW
Putaran poros (n_1) = 1400 rpm

1) Faktor koreksi (f_c) = 1,2 (karena diambil dari daya rat-rata yang diperlukan)
2) P_d = f_c . P
   = 1,2 . 0,86
   = 1,032 kW
3) T

$$T = 9{,}74 \times 10^5 \times \frac{P_d}{n_1}$$

$$= 9{,}74x10^5 x \frac{1{,}03}{1400}$$

= 717,98 kg.mm

4) Volume (V)

V =$V.pisau$ + $V.$ $rumah\ pisau$

$$V = 6\pi D^2\left(t_1 + \frac{1}{3}t^2\right) + p.l.t$$

$$= \left(6.3{,}14\ .\ 17{,}083^2\left(40 + —.20\right)\right) + (486.20.10)$$

= 256575,9592 + 97200
= 353775,9592mm^3

5) Berat pisau (W)
   W = $volume$ $massa\ jenis\ bahan\ (baja\ karbon\ S40C)$
   = 353775,9592 7900 .
   = 2,79 kg
6) Bahan poros yang digunakan S40C, kekuatan tarik (σ_B) = 55 kg/mm^2, S_{f1} = 6,0 (karena menggunakan bahan S-C), S_{f2} = 3,0 (karena diberi alur pasak), k_t= 3,0 (karena dikenai kejutan besar), K_m = 3,0 (karena mengalami tumbukan berat).
7) Tegangan lentur yang diizinkan (τ_a)

$$t_a = \frac{\sigma_B}{(S_{f1\times}\ S_{f1})}$$

= 55 / 18
= 3,05 kg/mm^2

8) Diameter poros

$$d = \left[(5{,}1/\tau_a)\sqrt{(K_{m.}M)^2 + (K_2.T)^2}\ \right]^{1/3}$$

$$= [(5{,}1/3{,}05)\sqrt{(3.3269{,}775)^2 + (3.717{,}98)^2)}].^{1/3}$$

$$= [(1{,}67)$$

$$= \left[(1{,}67)\sqrt{100862314{,}5}\right]^{1/3}$$

$$= [167.10043{,}02317]^{1/3}$$

= 25,59 mm
=25,6mm

Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan yang telah diuraikan pada bab IV, maka dapat disimpulkan hasil-hasil perencanaan sebagai berikut.

Motor listrik yang digunakan

a. Daya motor (P) = 1,15 HP
b. Putaran motor (n_1) = 1400 rpm
c. Putaran poros(m_2) = 1087,5 rpm
d. Kapasitas mesin = 400 kg/jam
e. Gaya potong batang jagung = 10 kg

IV. DAFTAR PUSTAKA

Arfiyanto, Muhammad. 2011. *Perancangan Mesin Pencacah Rumput Pakan Ternak.* Tersedia: eprints.uny.ac.id/7513/, diunduh 18 Juni 2015

Budiyanto. 2012. *Perencanaan Mesin Perajang Singkong*. Tersedia: eprints.uny.ac.id/8337/1/, diunduh 16 Juni 2015

Cahyonugro, Yulius. 2011. *Perancangan Mesin Perajang Hijauan Pakan Ternak*. (online). tersedia: http://eprints. uny.ac. id /3181/, diunduh 11 Januari 2014.

Mott, Robert L. 2009. *Elemen – Elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis. (Perancangan Elemen Mesin Terpadu) 2*. Yogyakarta: Penerbit Andi.