

RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS BUAH AREN SEMI MEKANIS DENGAN KAPASITAS WAKTU PRODUKSI 80 KG/JAM

Oleh:

Chevin Leo Nardo Hutagalung¹⁾

Andri Muliadi²⁾

Enzo W.B Siahaan³⁾

Hodmiantua Sitanggang⁴⁾

Universitas Darma Agung^{1,2,3,4)}

E-mail:

kevinhutagalung590@gmail.com¹⁾

andri@gmail.com²⁾

enzobattra24434@gmail.com³⁾

hodmiantuasitanggang@gmail.com⁴⁾

ABSTRACT

There are so many problems that arise, namely in the process of stripping the skin of the palm fruit, it is still using traditional or manual methods. To get kolang kaling requires a fairly long process starting from the process of selecting palm fruit, boiling, peeling, and soaking. The process of peeling palm fruit is a process that takes quite a long time and requires a lot of labor. So in this case the author designed a palm fruit peeler machine with a time capacity of 80 kg / hour using an electric motor drive which the author hopes is very useful for the community to facilitate the work. So the discussion of this final report understands the principles of the concept of machine operation, the calculation of the main elements of the machine, the machine manufacturing process, the machine budget, is expected to be able to apply the disciplines that have been obtained, can make a machine that can be used by the community well and participate in providing technology that appropriate.

Keywords: Palm Fruit, Peeler, Palm Fruit Peeler Machine

ABSTRAK

Banyak sekali permasalahan yang timbul yaitu dalam proses pengupasan kulit buah aren masih menggunakan cara yang terbilang tradisional atau manual. Untuk mendapatkan kolang kaling dibutuhkan proses yang cukup panjang dimulai dari proses pemilihan buah aren, perebusan, pengupasan, dan perendaman. Proses pengupasan buah aren merupakan proses yang menghabiskan waktu cukup lama serta dibutuhkan banyak sekali tenaga kerja. Maka dalam hal tersebut penulis merancang sebuah mesin pengupas buah aren dengan kapasitas waktu 80 kg/jam menggunakan penggerak motor listrik yang diharapkan penulis sangat bermanfaat bagi masyarakat untuk mempermudah pekerjaan. Maka pembahasan laporan tugas akhir ini memahami prinsip konsep operasi mesin, perhitungan elemen utama mesin, proses pembuatan mesin, anggaran mesin, diharapkan mampu menerapkan disiplin ilmu yang telah diperoleh, dapat membuat sebuah mesin yang dapat digunakan oleh masyarakat dengan baik dan turut serta memberikan teknologi yang tepat guna.

Kata Kunci: Buah Aren, Pengupas, Mesin Pengupas Buah Aren

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pohon aren (*arenga pinnata merr*) merupakan tumbuhan yang hampir seluruh bagian atau produk dari tumbuhan ini bermanfaat dan mempunyai nilai ekonomis. Salah satu bagian tanaman ini yang memiliki nilai ekonomis yaitu biji buah aren yang setengah masak atau direbus dengan nama kolang-kaling.

Dalam kehidupan masyarakat khususnya dipedesaan, aren bukan lagi barang yang asing. Aren merupakan hal yang biasa dikonsumsi. Pada prinsipnya, pengembangan tanaman aren di Indonesia sangat prospektif. minuman,

Dengan dilandasi pada latar belakang diatas penulis memandang perlu melakukan suatu usaha untuk membuat suatu rancang bangun mesin pengupas buah aren dengan kapasitas 80 kg/jam yang nantinya dapat digunakan masyarakat. Namun penulis ingin melakukan pembahasan pada rancang bangun konstruksi pengupas buah aren atau perancangan komponen-komponen utama.

1.2 Rumusan Masalah

Berisi Berdasarkan uraian latar belakang penullis merumuskan permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah (RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS BUAH AREN SEMI MEKANIS DENGAN KAPASITAS WAKTU PRODUKSI 80 KG/JAM) :

1. Bagaimana merencanakan mesin pengupas buah aren semi mekanis dengan kapasitas waktu produksi 80 kg/jam.
2. Bagaimana mewujudkan mesin pengupas buah aren semi mekanis dengan kapasitas waktu produksi 80 kg/jam.
3. Bagaimana mengetahui batasan kapasitas yang diproses dalam mesin pengupas buah aren.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penulisan ini, penulis perlu

membuat batasan batasan masalah Pada perancangan mesin pengupas buah aren mengingat begitu luas permasalahannya, maka penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas, yaitu :

1. Prinsip kerja mesin pengupas buah aren semi mekanis dengan kapasitas waktu 80 kg/jam.
2. Komponen-komponen yang digunakan pada mesin pengupas buah aren semi mekanis dengan kapasitas waktu 80 kg/jam.
3. Perhitungan komponen mesin pengupas buah aren semi mekanis dengan kapasitas waktu 80 kg/jam.

1.4 Tujuan Tugas Akhir

1. Tujuan Umum
Tujuan umum dari pembahasan ini adalah merancang mesin pengupas buah aren semi mekanis dengan kapasitas waktu 80 kg/jam. Dengan hasil yang dapat diterima dan sesuai dengan yang direncanakan.
2. Tujuan Khusus
Tujuan khusus dari rancang bangun ini adalah mampu memenuhi proses teknologi pembuatan merancang mesin pengupas buah aren semi mekanis dengan kapasitas waktu 80 kg/jam yaitu:
 - a. Menetapkan karakteristik dari buah aren
 - b. Mengetahui prinsip kerja mesin pengupas buah aren mekanis dengan kapasitas waktu 80 kg/jam.
 - c. Menetapkan komponen-komponen elemen mesin pengupas buah aren semi mekanis dengan kapasitas waktu 80 kg/jam.
 - d. Menghitung dimensi/ukuran mesin pengupas buah aren semi mekanis dengan kapasitas waktu 80 kg/jam.
 - e. Menghitung daya teoritis mesin dan tenaga penggerak pada mesin pengupas buah aren semi mekanis dengan kapasitas waktu 80 kg/jam.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat perancang bangun mesin pengupas buah aren dengan kapasitas

waktu 80 kg/jam adalah :

- a. Merealisasikan hasil desain model mesin pengupas buah aren semi mekanis dengan kapasitas waktu 80 kg/jam.
- b. Sebagai sarana untuk membantu industri kecil dan menengah dikota medan untuk melakukan pekerjaan dalam hal pengupasan buah aren agar tetap berguna dan bisa dimanfaatkan.
- c. Secara akademik dapat bermanfaat bagi mahasiswa lainnya yang ingin mengembangkan hasil pembahasan ini serta dapat dijadikan sebagai pembanding dalam pembahasan dan pengembangan selanjutnya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Buah aren

Buah aren adalah suatu tanaman yang sangat potensial dan cukup penting untuk mengatasi kekurangan pangan bagi masyarakat. Adapun tanaman ini sangat mudah beradaptasi tapi jarang ditemukan didaerah perkotaan, dimulai dari suatu dataran rendah sehingga ketinggian 1500 m dipermukaan laut. Tanaman aren sebagian besar diusahakan oleh petani dalam skala kecil. Pengelolaan tanaman belum menerapkan teknik budidaya yang baik sehingga produktivitasnya rendah. Bentuk pohon aren dapat dilihat bahwa pohon ini tidak memiliki duri, tidak bercabang, tinggi dapat mencapai 27 meter dan berdiameter 68 cm. tanaman ini hampir mirip dengan pohon kelapa. Buah aren yang terlalu muda dapat menghasilkan kolang-kaling yang sangat lunak dan sedangkan yang terlalu tua akan menghasilkan kolang-kaling yang terlalu keras dan sangat berserat. Buah aren yang siap dijadikan kolang kaling ditunjukkan pada Untuk membuat kolang-kaling, para pengusaha kolang kaling biasanya merebus buah aren untuk menghilangkan kandungan kristal oksalat yang dapat menyebabkan rasa gatal sekali bila mengenai kulit, kemudian diambil bijinya dan dimasukan kedalam wadah larutan air

yang berisi kapur selama beberapa hari lamanya sehingga gatal tersebut menghilang

2.2 Komponen-komponen Utama Mesin Pengupas Buah Aren

1. Motor Listrik
2. Pulley
3. Gearbox Reducer
4. V-Belt
5. Mata Pisau Pengupas
6. Poros
7. Bantalan
8. Rangka
9. Rantai Dan Sprocket
10. Baut Dan Mur
11. Roda Gigi Penghubung
12. Corong Masuk
13. Corong Keluar
14. Ayakan

3. METODE PENELITIAN

3.1 Cara Kerja mesin

Cara kerja mesin pengupas buah aren sebagai berikut.

1. Masukkan buah aren yang sudah matang ke dalam corong masuk.
2. Dari dalam corong masuk, bahan secara bertahap dimasukkan ke dalam ruang rol pengupasan (rol bersirip). Ini diperlukan untuk mencegah penumpukan material di saluran masuk, yang mengurangi efisiensi dan kinerja mesin.
3. Letakkan buah aren kedalam corong agar langsung menuju ke roller pengupas. dua rol pengupas menekan buah dengan dua rol satu arah.
4. buah aren yang terkelupas keluar menuju corong keluar.
5. pisahkan biji buah aren dengan kulitnya.

3.2 Perencanaan Roller Pengupas Buah Aren

Prinsip kerja roller pengupas buah aren Roller dirancang mengikuti konsep mesin pengupas buah aren. Pada dasarnya, dua roller berputar dalam arah yang berlawanan. Sebuah roller berada dalam posisi tetap yang disebut rol utama

berkecepatan maksimal, dan jarak antara kedua roller dapat diatur sesuai kebutuhan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Bahan Baku Dan Kapasitas

Pada rancang bangun mesin pengupas buah aren, Saat melakukan pengupasan pada mesin berkapasitas (Q) 80 Kg/jam, dengan menggunakan kapasitas corong masuk sebanyak (Qpc) 1 buah aren. Maka untuk mendapatkan berapa banyak jumlah pemasukan buah aren yang dibutuhkan kecorong masuk (i). Jumlah bahan baku yang dikelola adalah 80 kg, maka dilakukan penimbangan berat buah rata-rata 1 buah aren dengan alat timbangan.

Ukuran buah aren

1. Ukuran buah aren

Diameter = 4 cm

Panjang buah = 2cm

Berat rata-rata 1 buah aren = 30 gram

Ketebalan kulit buah aren = 0,5 cm

Volume 1 buah aren

$$= \pi \times r^2 \times t$$

$$= 3,14 \cdot 20^2 \cdot 30$$

$$= 37680 \text{ mm}^3$$

$$= 37,68 \text{ cm}^3$$

Luas selimut aren = $2 \times \pi \times r \times t$

$$= 2 \cdot 3,14 \cdot 20 \cdot 30$$

$$= 3768 \text{ mm}^3$$

$$= 3,768 \text{ m}^3$$

2. Diketahui kapasitas mesin 80 kg/jam

= 80 kg/jam

$$i = \frac{Q_{total}}{Q_{pc}}$$

$$i = \frac{80.000 \text{ gram}}{30 \text{ gram}}$$

$$i = 2666 \text{ buah}$$

$$N_{pengupas} = \frac{2666}{11}$$

$$= 242,3 \text{ putaran}$$

$$= \frac{242,3}{60}$$

$$= 4,03 \text{ rpm}$$

4.2 Perhitungan Corong

Masuk

1. Ukuran volume corong bagian atas

$$V = \left(\frac{1}{2} \times a \times t\right) \times T$$

$$= \left(\frac{1}{2} \times 270 \times 150\right) \times 328$$

$$= 6.642.000 \text{ mm}^3$$

2. Ukuran volume corong bagian bawah

$$V = \left(\frac{1}{2} \times a \times t\right) \times T$$

$$= \left(\frac{1}{2} \times 270 \times 80\right) \times 328$$

$$= 3.542.400 \text{ mm}^3$$

Maka, volume total corong masuk yang direncanakan yaitu :

$$V_{total} = V_{atas} + V_{bawah}$$

$$= 6.642.000 \text{ mm}^3 +$$

$$3.542.400 \text{ mm}^3$$

$$= 10.184.400 \text{ mm}^3$$

Jadi untuk mengetahui berapa kali masukan buah aren kedalam corong dihitung dengan

Rumus :

$$= \frac{\text{volume corong}}{\text{volume 1 buah aren}}$$

$$= \frac{10.184.400}{37.680}$$

$$= 270,28 \times \text{massa 1 buah aren}$$

$$= 270,28 \times 30 \text{ gram}$$

$$= 8108,4$$

$$= \frac{8108,4}{1000}$$

$$= 8,1 \text{ kg}$$

4.3 Perancangan Roller

Pengupas

$$F = \tau s \times A$$

Gaya Pengupas (P1)

$$F = 50 \times 3,768$$

$$= 188,4 \text{ N}$$

Keliling dari sebuah pengupas dimana pengupas berbentuk tabung dapat dihitung dengan rumus :

$$K = 2 \times \pi \times r$$

Dimana : D = 140 mm

$$r = 70 \text{ mm}$$

$$K = 2 \times 3,14 \times 70$$

$$= 439,6$$

Maka :

$$V = \frac{k \times n}{3600}$$

$$= \frac{439,6 \times 4,03}{3600}$$

$$= 0,48 \text{ m/s}$$

Maka daya pengupas dua roller pengupas

adalah

$$P = \frac{F \times V}{2}$$

$$= \frac{188,4 \times 0,48}{2}$$

$$= 45,2 \text{ watt}$$

$$P1 = 0,045 \text{ Kw}$$

P1 = Daya yang di butuhkan untuk proses pengupasan

4.4 Perencanaan Poros

Maka dilakukan pembahasan sebagai berikut:

1. Tegangan geser yang diijinkan (τ_a)

Dalam perencanaan poros ini, dipilih bahan jenis baja karbon S45C dengan kekuatan tarik σ_B = 58 kg/mm².

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{Sf1 \times Sf2}$$

Dimana :

σ_B = Kekuatan tarik bahan poros =

$$58 \text{ kg/mm}^2$$

$$Sf1 = 6,0$$

$$Sf2 = 2,0$$

Maka :

$$\tau_a = \frac{58}{6,0 \times 2,0}$$

$$\tau_a = 4,8 \text{ kg/mm}^2$$

2. Momen puntir torsi yang terjadi

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{spd}{n1}$$

Dimana :

T = Momen puntir (kg.mm)

Pd = Daya rencana (kw)

Direncanakan dalam hal ini motor yang digunakan dengan daya 1 HP. Maka :

T = torsi (kg.mm)

Pd = daya rencana P = 1 hp

P = 1 x 0,735 Kilowatt P = 0,735

Kilowatt

Pd = fc x p

Dengan menetapkan factor koreksi (fc) sebesar 1,2 maka

$$Pd = 1,2 \times 0,735$$

$$= 0,882 \text{ Kw}$$

n = putaran poros penggerak motor = 1400 (rpm) Maka torsi yang terjadi adalah :

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{58}{6,0 \times 2,0}$$

$$= 621,96 \text{ kg/mm}$$

3. Tegangan geser yang terjadi

Maka :

$$\tau = \frac{5,11298}{25,4^3}$$

$$\tau = \frac{6619,8}{15625} = 0,193 \text{ kg/mm}^2$$

4. Mentukan diameter poros

$$D_{sporos} = \left[\frac{5,1}{\tau_a} \times 2 \times 5 \times 621,96 \right]^{\frac{1}{3}}$$

Dimana :

τ_a = Tegangan geser izin (kg.mm) d_s = Diameter poros (mm)

Kt = Factor koreksi tumbukan = 2 Cb =

Factor akibat lenturan = 5

T = Torsi = 1298 (kg.mm)

Maka :

$$d_s = \left[\frac{5,1}{4,3} \times 2 \times 5 \times 621,96 \right]^{1/3}$$

$$d_s = 15,8 \text{ (mm)}$$

4.5 Menentukan Roda Gigi Penghubung

Diketahui :

Daya yang ditransmisikan = 0,827 Kw

Putaran poros penggerak = 1400 rpm

Jumlah gigi = 23 g

Diameter = 150 mm

Lebar gigi = 11 mm

Tinggi kepala = 6 mm

Rasio perbandingan gigi = 1 : 1

1. Diameter lingkaran jarak bagi

$$d = z \cdot m$$

Dimana :

d = diameter lingkaran jarak bagi

z = jumlah gigi = 23

m = modul = 0,5 dan 0,25

$$d = z \cdot m$$

$$= 23 \cdot 0,5$$

$$= 11,5 \text{ mm}$$

2. Jarak bagi lingkaran

$$t = \frac{\pi d}{z}$$

$$= \frac{3,14 \cdot 12}{23}$$

$$= 1,63 \text{ mm}$$

4.6 Perhitungan Pulley

Pulley yang digunakan adalah pulley penggerak yang mempunyai diameter 3 inchi = 76,2 mm dipasangkan pada poros motor penggerak dengan putaran 1400 (rpm). Sedangkan pulley yang digerakan adalah berdiameter 3 inchi = 76,2 mm.

Dalam mencari diameter pulley pada

gearbox, putaran poros ditetapkan sebesar 1400 (rpm).

1. Menentukan Pulley

$$\frac{N1}{n2} = \frac{Dp}{dp}$$

$$Dp = \frac{n1 \times dp}{n2}$$

$$Dp = \frac{1400 \times 76,2}{1400}$$

$$Dp = 76,2 \text{ mm}$$

Maka diameter pully yang digerakan menggunakan pully berukuran 76,2 mm (3 inchi).

4.7 Menentukan V-belt

1. Kecepatan Sabuk-V adalah linier

$$v = \frac{dp \cdot n1}{60 \times 1000} \text{ (m/s)}$$

Dimana:

dp = Diameter puli penggerak = 76,2 mm

n1 = Putaran motor = 1400 rpm

Maka kecepatan linier sabuk adalah:

$$v = \frac{76,2 \cdot 1400}{60 \times 1000} \text{ (m/s)}$$

$$= 1,778 \text{ m/s}$$

2. Panjang keliling sabuk (L)

Panjang keliling sabuk dapat dicari dengan persamaan berikut:

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (dp + Dp) + \frac{1}{4C} (Dp - dp)^2$$

Dimana:

C = Jarak antara kedua sumbu poros puli di asumsikan (1,5 x 76,2 = 114,3 mm)

dp = diameter puli penggerak (76,2 mm)

Dp = Diameter puli poros penghubung yang digerakkan (76,2 mm)

Maka panjang keliling sabuk (L1) adalah:

$$L = 2 \times 114,3 + \frac{3,14}{2} (76,2 + 76,2) + \frac{1}{4 \times 114,3} (76,2 - 76,2)^2$$

$$= 467,86 \text{ mm}$$

Maka panjang keliling sabuk V standart yaitu no 18 = 457 mm.

$$b2 = 2L - \pi (Dp + dp)$$

$$= 2 \times 467,86 - 3,14 (76,2 + 76,2)$$

$$= 457 \text{ mm}$$

Maka jarak antara kedua sumbu poros adalah:

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8}$$

$$C = \frac{457 + \sqrt{457^2 - 8(76,2 - 76,2)^2}}{8}$$

$$C2 = 114,25 \text{ mm}$$

3. Sudut kontak (ϕ_2)

Untuk menghitung sudut kontak sabuk dengan puli dapat dicari:

$$\phi_2 = 180^\circ \cdot \frac{57(DP2 - dp2)}{C2}$$

$$\phi_2 = 180^\circ \cdot \frac{57(76,2 - 76,2)}{114,25}$$

$$\phi_2 = 0^\circ$$

4. Gaya Tangensial

$$Fe = \frac{Po \cdot 102}{v}$$

$$Fe = \frac{1,5 \times 102}{1,778}$$

$$= 86,05 \text{ kg}$$

4.8 Menentukan Gearbox

Gearbox yang digunakan pada mesin ini adalah gearbox yang berspesifikasi sebagai berikut :

Spesifikasi :

Size : 40 - A

Model : WPA

Ratio : 1 : 40

Weight : 6,5 kg

MFR Date : 200314

4.9 Menentukan Daya Motor Penggerak Untuk Komponen-Komponen Mesin

Mesin pengupas buah aren ini memiliki komponen yang berputar sebagai berikut :

- Pulley 1 pada motor listrik mempunyai diameter 76,2 mm (3 inchi)
- Pulley 1 pada gearbox reducer mempunyai diameter 76,2 mm (3 inchi)
- Pulley 1 pada poros penggerak mempunyai diameter (5 inchi)

- d. Pulley1 pada ayakan mempunyai diameter (2,5 inchi)
- e. Sebuah poros penggerak mempunyai diameter 25 mm dengan panjang 460 mm
- f. Sebuah roda gigi
- g. Sebuah sabuk yang direncanakan
- h. Sporket
- i. Sebuah bantalan
- j. Perangkat rol pengupas mempunyai diameter 112 mm dan tebal 30 mm

Untuk menggerakkan seluruh komponen, maka perlu diketahui daya motor penggerak yang di butuhkan untuk menggerakkan seluruh komponen tersebut. Dari seluruh komponen yang berotasi di peroleh momen inersia (I) untuk silinder pejal sebagai berikut:

$$I = \frac{\pi}{32} \times \rho \times d^4 \times l$$

Dimana:

I = Moment inersia (kg.m²)

D = Diameter material (m)

l = Panjang material (m)

ρ = Massa jenis material (kg/m³)

m = Massa material (kg)

Menentukan daya motor penggerak yang dibutuhkan untuk menggerakkan perangkat mesin di gunakan rumus :

$$P = I \cdot \alpha \cdot \omega$$

Dimana:

P₂ = Daya motor penggerak yang dibutuhkan untuk menggerakkan perangkat mesin (watt)

I = Moment inersia (kg.m²)

α = Percepatan sudut (rad/s²)

ω = Kecepatan sudut (rad/s)

1. Menentukan inersia pulley 1 berdiameter 3 inchi (76,2 mm)

Dimana :

Pulley penggerak (d) = 3 inchi 0,0762 m)

Tebal pulley penggerak = 50 mm (0,05)

Massa bahan jenis pulley = 7850 kg

Maka :

$$I_{\text{pulley 1}} = I = \frac{\pi}{32} \times \rho \times d^4 \times l$$

=

$$\frac{\pi}{32} \times 7850 \times 0,0762^4 \times 0,05 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$= 0,00129 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

2. Menentukan inersia pulley 2 berdiameter 3 inchi (76,2 mm)

Dimana :

Pulley penggerak (d) = 3 inchi (0,0762 m)

Tebal pulley penggerak = 50 mm (0,05)

Massa bahan jenis pulley = 7850 kg

Maka :

$$I_{\text{pulley 2}} = \frac{\pi}{32} \times \rho \times d^4 \times l$$

=

$$\frac{\pi}{32} \times 7850 \times 0,0762^4 \times 0,05 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$= 0,00129 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

3. Menentukan inersia pulley 3 berdiameter 5 inchi (127 mm)

Dimana :

Pulley penggerak (d) = 5 inchi (0,127 m)

Tebal pulley penggerak = 50 mm (0,05)

Massa bahan jenis pulley = 7850 kg

Maka :

$$I_{\text{pulley 3}} = \frac{\pi}{32} \times \rho \times d^4 \times l$$

$$= \frac{\pi}{32} \times 7850 \times 0,127^4 \times 0,05 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$= 0,01 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

4. Menentukan inersia pulley 4 berdiameter 2,5 inchi (63,5 mm)

Dimana :

Pulley penggerak (d) = 2,5 inchi (0,0635 m)

Tebal pulley penggerak = 50 mm (0,05)

Massa bahan jenis pulley = 7850 kg

Maka :

$$I_{\text{pulley 4}} = \frac{\pi}{32} \times \rho \times d^4 \times l$$
$$= \frac{\pi}{32} \times 7850 \times 0,0635^4 \times 0,05 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$
$$= 0,000626 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

5. Menentukan inersia poros penggerak roller pengupas

Dimana :

Diameter poros (d) = 25 mm (0,025 m)

Panjang poros = 460 mm (0,460 m)

Massa bahan jenis poros = 7850 kg

Maka :

$$I_{\text{poros}} = \frac{\pi}{32} \times \rho \times d^4 \times l$$
$$= \frac{\pi}{32} \times 7850 \times 0,025^4 \times 0,460 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$
$$= 0,00013 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

6. Menentukan inersia roller pengupas

Dimana :

Diameter poros (d) = 112 mm (0,112 m)

Panjang roller = 260 mm (0,260 m)

Massa bahan jenis roller = 8000 kg/m³

Maka :

$$I_{\text{roller}} = \frac{\pi}{32} \times \rho \times d^4 \times l$$
$$= \frac{\pi}{32} \times 7850 \times 0,112^4 \times 0,260 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$
$$= 0,0315 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

7. Menentukan inersia bantalan

Dimana :

Diameter (d) = 65 mm (0,065 m)

Lebar = 38 mm (0,038 m)

Massa bahan jenis bantalan = 7850 kg

Maka :

$$I_{\text{Bantalan}} = \frac{\pi}{32} \times \rho \times d^4 \times l$$
$$= \frac{\pi}{32} \times 7850 \times 0,065^4 \times 0,038 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$
$$= 0,00052 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

8. Menentukan inersia sprocket1

Dimana :

Diameter sprocket (d) = 120 mm (0,12 m)

Tebal sprocket = 6 mm (0,006 m)

Massa bahan jenis sprocket = 7850 kg

Maka :

$$I_{\text{Sprocket1}} = \frac{\pi}{32} \times \rho \times d^4 \times l$$
$$= \frac{\pi}{32} \times 7850 \times 0,12^4 \times 0,006 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$
$$= 0,000958 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

9. Menentukan inersia sprocket2

Dimana :

Diameter sprocket (d) = 60 mm (0,06 m)

Tebal sprocket = 6 mm (0,006 m)

Massa bahan jenis sprocket = 7850 kg

Maka :

$$I_{\text{Sprocket2}} = \frac{\pi}{32} \times \rho \times d^4 \times l$$
$$= \frac{\pi}{32} \times 7850 \times 0,06^4 \times 0,006 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$
$$= 0,000059 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

10. Menentukan inersia roda gigi

Dimana :

Diameter roda gigi (d) = 150 mm (0,150 m)

Tebal roda gigi = 15 mm (0,015 m)

Massa bahan jenis pulley = 7850 kg

Maka :

$$I_{\text{roda gigi}} = \frac{\pi}{32} \times \rho \times d^4 \times l$$
$$= \frac{\pi}{32} \times 7850 \times 0,150^4 \times 0,015 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$
$$= 0,00585 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$$

11. Menentukan inersia sabuk

Dimana :

Diameter sabuk (d) = 517,70 mm (0,517 m)

Tebal sabuk = 9,0 mm (0,009 m)

Massa jenis sabuk = 0,147 kg

Maka :

$$I_{\text{poros}} = \frac{\pi}{32} \times \rho \times d^4 \times l$$

$$= \frac{\pi}{32} \times 0,147 \times 0,517^4 \times 0,009 \text{ (kg/ mm}^2)$$

$$= 0,00000927 \text{ (kg/m}^2)$$

Jumlah inersia total adalah :

$$I_{\text{total}} = I_{\text{pulley1}} + I_{\text{pulley2}} + I_{\text{pulley3}} + I_{\text{pulley4}} + I_{\text{poros1}} + I_{\text{roller1}} + I_{\text{bantalan}} + I_{\text{spoket1}} + I_{\text{spoket2}} + I_{\text{roda gigi}} + I_{\text{sabuk}}$$

$$= 0,00129 + 0,00129 + 0,01 + 0,000626 + 0,00013 + 0,0315 +$$

$$0,00052 + 0,000958 + 0,000958 + 0,00585 + 0,00000927$$

$$= 0,0531 \text{ kg/mm}^2$$

Torsi Akibat Inersia

$$T_i = I \times \alpha$$

Dimana :

$$T_i = \text{Torsi inersia (kg/mm}^2)$$

$$I = 0,0827 \text{ (kg/mm}^2)$$

$$\alpha = \frac{wf - w_0}{t} \text{ [rad/s}^2]$$

$$= \frac{4,03 - 0}{1}$$

$$= 4,03 \text{ rad/s}^2$$

Maka,

$$T_i = 0,0531 \times 4,03$$

$$= 0,21 \text{ kg/mm}^2$$

$$\omega = \frac{2 \times \pi \times n}{60}$$

$$= \frac{2 \times 3,14 \times 1400}{60}$$

$$= 146,5 \text{ rad/s}$$

$$\alpha = \frac{\omega_1 - \omega_0}{\Delta t}$$

$$= \frac{146,5 - 0}{2}$$

$$= 73,25$$

$$P_2 = I \times \alpha \times \omega$$

$$= 0,0531 \times 73,25 \times 146,5$$

$$= 569,82 \text{ watt}$$

12. Daya motor penggerak (P_{total})

Jadi untuk menentukan daya motor penggerak total mesin pengupas buah aren dapat dihitung dengan :

$$P_{\text{total}} = P_1 + P_2$$

158

$$= 45 \text{ watt} + 569,82 \text{ watt}$$

$$= 615,02 \text{ watt}$$

$$= 0,615 \text{ kw}$$

Karena 1 Hp = 735 watt

Maka :

$$= 615,02 : 735$$

$$= 0,83 \text{ hp}$$

Berhubung karena daya motor 0,83 hp tidak ada dipasaran maka digunakan motor 1 Hp.

Pengerjaan Dan Pembuatan

Waktu Dan Tempat

Perencanaan mesin dilaksanakan di Universitas Darma Agung Medan dan metode yang digunakan dalam perhitungan dikaji secara teoritis, dianalisa dan dihitung dengan menggunakan rumus-rumus, kemudian akan dilanjutkan proses teknologi pembuatan mesin pengupas buah aren dengan menggunakan mesin-mesin perkakas hingga mesin tersebut dapat diuji kelayakannya. Pembuatan mesin dilaksanakan di Workshop Universitas Darma Agung Medan dan dibantu pada bengkel-bengkel lain dalam pembuatan komponen mesin. Pengujian Uji Kinerja mesin akan dilakukan di Laboratorium pengujian mesin Universitas Darma Agung Medan.

Waktu yang diperlukan untuk perencanaan mesin mulai dari persiapan, perencanaan, pembuatan mesin, perbaikan dan finishing akhir, hingga selesai pengujian mesin memerlukan waktu selama 4 (Empat) bulan, mulai juli 2022 dan diperkirakan selesai pada November 2022.

5.2 Tahapan Pengerjaan

a. Desain dan pembuatan alat

Berikut langkah-langkah mengupas buah aren ini:

1. memikirkan bentuk mesin pengupas buah aren.
 2. Gambar alat dan menentukan ukurannya.
 3. Pilih bahan yang akan digunakan untuk membuat alat pengupas buah aren. Ukur bahan yang akan digunakan sesuai dengan ukuran yang diinginkan.
 4. Bentuk dan las pelat material rangka mesin.
 5. menggerinda Permukaan yang terlihat kasar karena bekas pengelasan agar lebih rapi.
 6. Hubungkan komponen bahan yang dibuat sesuai dengan urutan proses.
 7. cat untuk meningkatkan daya tarik agar tidak korosi.
 8. Pasang V-belt untuk menghubungkan motor ke puli.
- b. persiapan bahan
1. Siapkan bahan (buah aren yang muda) yang ingin dikelola.
 2. Timbang bahan (buah aren yang sudah direbus).
- c. Proses cara uji alat:
1. Siapkan bahan yang ingin dikupas.
 2. Timbang bahan yang akan dikupas.
 3. Hidupkan mesin.
 4. Muat material pada saluran masuk corong masuk.
 5. membuat wadah untuk menampung buah yang sudah terkupas.
 6. Catat waktu yang dibutuhkan mesin untuk mengupas buah.
 7. Ulangi tiga kali pengujian.
 8. dokumentasi cara kerja seluruh proses nya.
 9. Pengamatan produk.

5.3 Perawatan

Untuk mencapai kesempurnaan dan kinerja mesin yang baik maka perlu sekali dibutuhkan kesiapan mesin (

peralatan) yang digunakan untuk mengoptimalkan agar mesin atau peralatan tidak mengganggu dalam sistem pengoperasian maka diperlukan suatu cara untuk disebut pemeliharaan (perawatan).

Usaha yang dilakukan untuk melakukan perawatan pada setiap komponen berbeda – beda sesuai dengan jenis dan fungsi komponen – komponen tersebut, sedangkan pengertian perawatan dan perbaikan itu sendiri memiliki defenisi yang berbeda dimana maksud dari perawatan ialah suatu kegiatan atau tindakan termasuk pencegahan dan perbaikan yang dilakukan untuk menjaga kondisi dan *performance* dari sebuah komponen selalu dalam kondisi baru, tetapi dengan biaya perawatan yang wajar. Adapun tujuan utama dari sistem perawatan mesin pengupas buah aren sebagai berikut :

1. Motor Penggerak

Perawatan pada mesin motor listrik ini adalah dengan cara rutin membersihkan kotoran – kotoran atau debu yang menempel pada motor listrik, dan memberikan pelumas pada setiap bearing. Pembongkaran cover motor listrik selama 6 bulan sekali.

2. Rantai dan Sprocket

Perawatan pada komponen ini tidak rumit yaitu cukup dengan cara pelumasan bagian rantai dan sprocket tersebut.

3. Gearbox

Perawatan gearbox ini adalah cukup dengan cara rutin mengganti oli satu kali 6 bulan.

4. Bantalan

Kerusakan pada bantalan dapat mengakibatkan kerusakan total pada elemen mesin lain dikarenakan elemen mesin lainnya saling berkaitan. Untuk menghindari pada kerusakan pada bantalan, maka perlu di periksa hal-hal sebagai berikut:

- a. Kelonggaran baut dan mur pengikat bantalan.
- b. Memperhatikan tingkat kelonggaran dan kebisingan, hal ini sering terjadi dikarenakan kurangnya tingkat pembersihan dan pelumasan.

5. SIMPULAN

Setelah melakukan perencanaan mesin pengupas buah aren, penulis berkesimpulan bahwa perencanaan mesin ini dapat membantu pengusaha kecil atau menengah kebawah untuk mempermudah pengerjaan dari pembuatan kolang-kaling dan lebih berkembang dalam menjalankan usahanya. Sebelum menggunakan mesin pengupas buah aren, terlebih dahulu buah aren dipilih buah yang bagus dan direbus. Mesin pengupas buah aren menerapkan konsep dengan cara buah aren masuk dari corong masuk menuju mata pisau lalu buah aren ditekan oleh mata pisau dengan berlawanan arah jarum jam lalu buah turun menuju ayakan untuk disaring buah dan kulit lalu buah yang sudah jadi akan keluar menuju corong masuk. motor penggeraknya menggunakan motor listrik.

Setelah melakukan perhitungan perencanaan terhadap komponen-komponen yang di rencanakan, maka di peroleh data data sebagai berikut:

1. Motor listrik yang di gunakan = 1 Hp
2. Diameter ukuran Pully = 203,2 mm
3. Gearbox Reducer = 1:40
4. V-Belt
 - a. Panjang keliling V-belt = 457 mm
 - b. kecepatan linier V-belt = 1,77 m/s
 - c. sudut kontak = 2,65 rad
 - d. gaya tangensial = 86,05 kg
5. Roller pengupas
 - a. Panjang poros total (L_{tot}) = 460 mm
 - b. Panjang Roller (L) = 260 mm
 - c. Diameter Roller (D_o) = 168,8 mm
 - d. Diameter poros (d_i) = 25 mm

- e. Jari jari sirip (r) = 44,5 mm
- f. Panjang Sirip (L₁) = 300 mm
- g. Tebal Sirip (t) = 6 mm
- h. Kekuatan tarik (σ) = 58 Kg/mm²
- i. Putaran Poros Roller (n) = 70
- j. Diameter rata-rata poros = 97,1 mm
6. Poros
 - a. torsi = 6585,3 kg.mm
 - b. diameter poros = 28 mm
7. Bantalan UC204 = 25 mm
8. Rangka
 - a. Panjang = 50 cm
 - b. Lebar = 30 cm
 - c. Tinggi = 70 cm
 - d. Bahan = ST-37
9. Corong Masuk
 - a. Panjang (p) = 270 mm
 - b. Lebar (l) = 150 mm
 - c. Tinggi (t) = 328 mm
 - d. Volume = 6.642.000 mm³
10. Corong Keluar
 - a. Panjang (p) = 270 mm
 - b. Lebar (l) = 80 mm
 - c. Tinggi (t) = 328 mm
 - d. Volume = 3.542.000 mm³

Saran

Berdasarkan pengujian dan percobaan yang telah dilakukan, maka penulis menyarankan beberapa hal yaitu dalam perawatan mesin, penggunaan mesin, dan mengembangkan mesin pengupas buah aren ini sebagai berikut :

1. Pada saat sebelum pengoperasian mesin, hendaknya ada pemeriksaan pada roda gigi, V-Belt, ayakan supaya menghindari terjadinya slip pada sebuah mesin pengupas buah aren ini.
2. Mesin ini terdapat banyak gesekan – gesekan oleh karena itu supaya rutin memberikan pelumas pada permukaan

yang bergesekan supaya permukaan yang bergesekan tidak cepat aus atau rusak.

Diharapkan kepada mahasiswa lain yang akan menyempurnakan atau mengembangkan mesin pengupas buah aren.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Daryanto, 2007, Dasar-dasar Teknik Mesin, Rineka Cipta, Jakarta
- Effendi DS. 2009. Aren, Sumber Energi Alternatif. Warta Penelitian Dan Pengembangan Pertanian
- Lutony TL.1993. Tanaman Sumber Pemanis. Jakarta(ID) : Penebar Swadaya.
- Romario. 2016. Baut Dan Mur. Solo: Academia
- Sularso, Dan Kiyokatsu Suga Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta: PT Pradnya Paramita 1997.
- Sunanto, H. 1993 Aren Dan Multiguna nya