

PERENCANAAN ALAT PENGUPAS SABUT KELAPA SISTEM MEKANIS

Ahmad Riyadi, Priyagung Hartono, Unung Lesmanah
Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang
Jl. Mt Haryono No. 193 Malang, 65144, Indonesia
Email : ahmadriyadi4121993@gmail.com

ABSTRAK

Buah kelapa merupakan tanaman yang berjenis ukuran besar, tanaman kelapa banyak terdapat di daerah beriklim tropis. Daerah-daerah tropis tersebut tanaman kelapa banyak tumbuh dan di budidayakan oleh sebagian besar para petani di daerah pantai maupun daerah pegunungan. Pengupas sabut kelapa secara manual kurang efektif karena masih menggunakan tenaga manusia sebagai sumber tenaga utama dan kapasitas kerja yang kecil. Mesin pengupas sabut kelapa memiliki pisau yang berfungsi untuk merobek sabut kelapa, pisau yang berputar secara berlawanan. Dari hasil analisa di peroleh daya tekan kelapa sebesar 175 N dan di berikan beban kelapa menghasilkan sebesar 15,298 Watt, penggerak motor listrik dengan daya sebesar 5pk dengan putaran 2400 rpm, untuk torsi sebesar 12,68 Nm.

Kata kunci: Daya, Diameter, Gaya putaran dan waktu pengupasan

ABSTRACT

Coconut fruit is a type of plant that is large in size, coconut plants are widely available in tropical climates. Most of the farmers from the coastal areas and in the mountains are grown and cultivated in tropical areas. Coconut plant is also a versatile plant. Manual coconut husk peeler is less effective because it still uses human labor as the main source of energy and has a small working capacity. Coir peeling machine that has a knife that functions to tear coconut husk, a knife that rotates in a variety of ways. From the analysis, the compressive force of the coconut is 175 N and a coconut load of 17.5 kg is given so that the coconut husk can be peeled for the power of the coconut husk peeler to produce 15,298 Watt, electric motor drive with a power of 5pk (3728.5 Watt). With 2400 rpm rotation, for a torque of 12,68Nm.

Keywords: Power, Diameter, Force, Turn and Time of stripping

A. Pendahuluan

Buah kelapa merupakan tanaman yang berjenis ukuran besar, tanaman kelapa banyak terdapat di daerah perikliman tropis, tanaman tersebut banyak tumbuh dan di budidayakan oleh sebagian besar petani. Dari perkembangan teknologi saat ini akan di buatlah kontruksi mesi alat pengupas sabut kelapa dengan kapasitas yang tinggi

dan dapat di gunakan dan di operasikan oleh siapapun. Cara ini akan lebih efisien untuk para pemilik industri, sehingga dapat meminimalisir pengeluaran biaya produksi. Perancangan kontrukai mesin pengupas ini mampu menghasilkan produksi yang maksimal dalam waktu yang relatif singkat, penerapan alat menggunakan sumber tenaga motor bensin.

Berdasarkan latar belakang di atas penelitian di atas, dapat merumuskan permasalahan dari penelitian yang di lakukan. Rumusal masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana perencanaan alat pengupas sabut kelapa mekanis dengan kapasitas 10 biji per menit?
2. Bagaimana performa dari alat pengupas sabut kelapa?

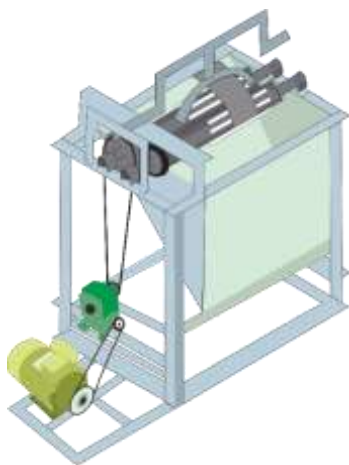
Zat kimia yang terdapat pada buah kelapa muda berupa enzim yang mampu mengurangi racun dapat di lihat pada tabel di bawah ini:

No	Komposisi per 100 g	Satuan	Umur Buah		
			Muda	Setengah Tua	Tua
1	Kalori	Kal	68,0	180,0	359,0
2	Protein	G	1,0	4,0	3,4
3	Lemak	G	0,9	15,0	34,7
4	Karbohidrat	G	14,0	10,0	14,0
5	Kalsium	Mg	7,0	8,0	21,0
6	Fosfor	Mg	30,0	55,0	98,0
7	Besi	Mg	1,0	1,3	2,0
8	Vitamin A	SI	0,0	10,0	0,0
9	Vitamin B1	Mg	0,06	0,05	0,1
10	Vitamin C	Mg	4,0	4,0	2,0
11	Air	G	83,0	70,0	46,9

Konstruksi alat bantu pengupas sabut kelapa

Kerangka

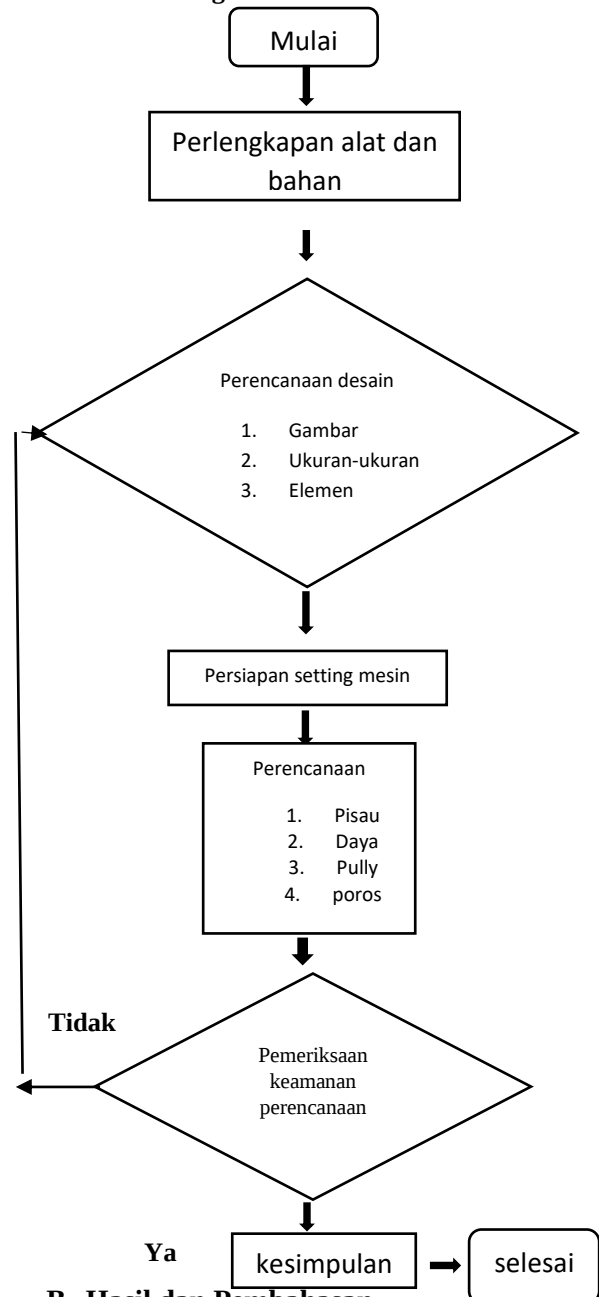
Kerangka atau penupang komponen mesin lainnya di buat menggunakan besi siku yang berukuran panjang, lebar dan tebal. Di bawah ini merupakan kerangka mesin alat pengupas sabut kelapa.



Komponen yang terdapat di dalam alat konstruksi pengupas sabut yang akan di buat adalah sebagai berikut:

1. Pisau pengupas / Blade (2 buah)
2. Spur gear (2 buah)
3. Pully dan V-belt
4. Motor listrik
5. Baut dan mur
6. Sproket dan rantai
7. *Housing dan bearing (pillow block)*
8. *Speed Reducer*
9. Penempat motor dan *reducer*

Diagram Alur Penelitian



B. Hasil dan Pembahasan

Cara kerja mesin pengupas sabut kelapa

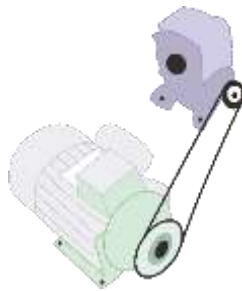
Langka - langka yang di lakukan dalam mesin pengupas sabut kelapa adalah sebagai berikut:

- Mempersiapkan mesin pengupas sabut kelapa dan buah kelapa yang sudah tua atau kering
- Menyalakan motor listrik
- Meletakkan buah kelapa yang sudah kering di atas poros yang berputar
- Buah kelapa terkupas dengan pisau yang terletak pada poros mesin pengupas sabut kelapa
- Buah kelapa yang sudah bersih bisa di ambil secara manual, dan
- Buah kelapa yang sudah terkupas, mesin pengupas sabut kelapa di matikan dengan sakelar ON/OFF

Cara kerja mesin pengupas sabut kelapa

a. Mesin ke reducer

Mesin yang di alirkan ke reducer yang mengkonversikan putaran pada mesin



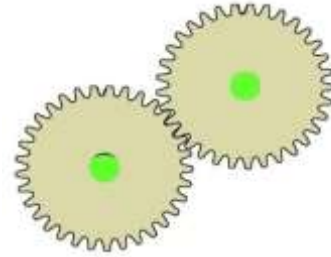
b. Reducer ke poros I

Putaran yang sudah di konversi oleh reducer dan di salurkan ke poros I.



c. Poros I ke poros II

Poros I ke poros II di teruskan dengan roda gigi yang saling berhubungan.



d. Poros II ke poros III

Putaran poros II kemudian di lanjutkan ke putaran poros III dengan menggunakan V-belt dan pully.

Dimensi rol pengupas sabut kelapa

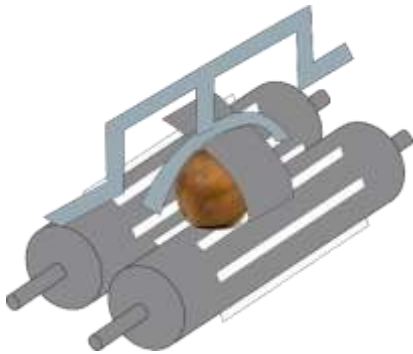


Rol pengupas sabut kelapa di desain berdasarkan kapasitas yang sudah di tentukan sehingga gigi yang di pakai untuk pengupas sabut kelapa hanya menggunakan 4 buah mata pisau.



Mekanisme mesin pengupas sabut kelapa

Mekanisme mesin pengupas sabut kelapa yang di gunakan dimana poros I dan poros II berputar dengan mata pisau sehingga buah kelapa yang sudah terkupas dapat di lihat pada gambar di bawah ini:



Gaya

Besarnya gaya atau beban pengupas sabut kelapa berdasarkan pengujian dapat di hitung menggunakan rumus di bawah ini:

1. Gaya berat yang di perlukan

$$F = M \times g$$

$$= 17,5 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}$$

$$= 175 \text{ N}$$
2. gaya yang terjadi pada pisau pengupas I jika beban mengenai 4 mata pisau pada pengupas I $F_1 = 175 \text{ N} \times 4$ (mata pisau) = 700 N
3. Gaya yang terjadi pada pisau pengupas II
 Jika beban mengenai 4 mata pisau pada pisau pengupas I $F_1 = 700 \text{ N} \times 4$ (mata pisau) = 700 N
4. Gaya total

$$F. \text{ total} = F_1 + F_2$$

$$F. \text{ total} = 700 + 700 = 1400 \text{ N}$$

Torsi bekerja pada pisau

Torsi yang bekerja pada poros pengupas sabut kelapa dapat di hitung menggunakan rumus di bawah ini:

1. Torsi yang bekerja pada pisau

$$T = F. r$$

$$= 1400 \text{ N} \times 0,0725 \text{ m}$$

$$= 101,5 \text{ Nm}$$
2. Daya pada pisau pengupas II

$$P = \frac{T \times 2 \times \pi \times N}{60}$$

$$= \frac{101,5 \times 2 \times 3,14 \times 24}{60} \text{ rpm}$$

$$= 15,298 \text{ Watt}$$

Daya pada poros

Untuk mengetahui besarnya daya dapat di hitung dengan menggunakan rumus di bawah ini:

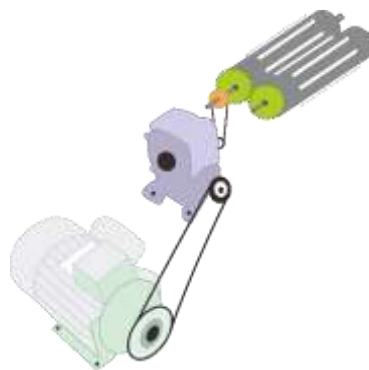
$$P. \text{ Motor Listrik} = \frac{P \times \text{Total}}{80\%}$$

$$= \frac{15,298 \text{ Watt}}{80\%}$$

$$= 19,1221 \text{ Watt}$$

Perhitungan transmisi

Sistem transmisi yang berfungsi untuk mengkonversi torsi dan kecepatan yang berbeda-beda untuk di teruskan ke penggerak akhir untuk mengubah kecepatan putaran tinggi menjadi lebih rendah. Pada mesin pengupas sabut kelapa menggunakan transmisi sabuk dan pulley.



Data yang di gunakan untuk menghitung sistem transmisi

1. Putaran pulley ke *reducer*

$$D_1 \times N_1 = D_2 \times N_2$$

$$= 100 \times 1400 = 175 \times N_2$$

$$= 800 \text{ rpm} = N_2$$
2. Perhitungan putaran *output reducer*

$$N_3 = N_2 : 10$$

$$= 800 \text{ rpm} : 10$$

$$= 80 \text{ rpm}$$

3. Perhitungan putaran sprocket pisau pengupas

$$\frac{D_3}{D_4} = \frac{N_3}{N_4}$$

$$N_4 = \frac{N_3 \times D_3}{D_4}$$

$$= \frac{80 \times 80}{80}$$

$$= 80 \text{ Rpm}$$

4. Perhitungan gear pada pisau pengupas II

$$\frac{D_5}{D_6} = \frac{N_5}{N_6}$$

$$N_6 = \frac{N_5 \times D_6}{D_5}$$

$$= \frac{100 \times 8}{80}$$

$$= 10 \text{ Rpm}$$

5. Torsi pada pisau

$$T. \text{ pisau} = F \times r$$

$$= 175 \text{ N} \times 0,0725$$

$$= 12,68 \text{ Nm}$$

Perhitungan pully dan sabuk

Pully dan sabuk pada mesin pengupas sabut kelapa dapat di lihat pada gambar di bawah ini:



Pully pada motor penggerak dan sabuk yang menghubungkan ke pully reducer. dapat di lakukan perhitungan di bawah ini:

1. Menghitung putaran pully

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

$$n_2 = \frac{1400 \times 75}{180}$$

$$n_2 = \frac{105.000}{180}$$

$$= 583,33$$

2. Panjang sabuk yang di gunakan

$$L = \pi (r_1 + r_2) + 2 \times \left(\left(\frac{r_1 - r_2}{x} \right)^2 \right)$$

$$= 3,14 \times (25 + 100) + 2 \left(620 + \left(\left(\frac{25 - 100}{620} \right)^2 \right) \right)$$

$$= 3,14 \times 125 + 1240 \left(\left(\frac{5625}{620} \right) \right)$$

$$= 292,5 + 1240 + 9,07$$

$$= 1,641, \text{ mm} = 0,164 \text{ cm}$$

3. Sudut kontak

$$\sin \alpha = \frac{r_1 - r_2}{x}$$

$$\sin \alpha = \frac{25 - 100}{620}$$

$$\sin \alpha = \frac{-75}{620}$$

$$\sin \alpha = 0,1209$$

$$\alpha = 6,944$$

$$\phi = (186 - 2\alpha) \frac{\pi}{180}$$

$$= (180 - 2 \times (-2,004)) \frac{3,14}{180}$$

$$= 3,213 \text{ Rad}$$

4. Tarikan sisi kancang (t_1) dan kendor (t_2)

jika di asumsikan koefisien = 0,3

$$\frac{t_1}{t_2} = \alpha \ell m. \phi$$

$$\frac{t_1}{t_2} = 2,71 \times 0,3 \times 3,03$$

$$\frac{t_1}{t_2} = 2,5$$

$$t_1 = 2,5 t_2$$

$$\text{Maka } P = (t_1 - t_2) \times V$$

$$257,70 \text{ watt} = (2,5t_2 - t_2) \times 0,18 \text{ m/s}$$

$$257,70 \text{ watt} = 1,6t_2 \times 0,18 \text{ m/s}$$

$$257,70 \text{ watt} = 0,288 t_2$$

$$\frac{257,70 \text{ watt}}{0,288} = t_2$$

$$894,79 = t_2$$

$$(+) \text{ maka } t_1 = 2,5 t_2$$

$$= 2,5 \times 177 \text{ N} = 422,5 \text{ N}$$

Analisis umur bantalan

Bantalan pada mesin alat pengupas sabut kelapa dapat di perhitungkan dengan rumus di bawah ini:

1. Perencanaan Bantalan

Beban Radial Ekuivalen (Pr)

$$\begin{aligned} Pr &= X \cdot V \cdot Fr + Y \cdot Fa \\ &= 0,567 + 9,76 + 1,06 \text{ kg} \\ &= 11,39 \text{ kg} \end{aligned}$$

Fa : beban aksial poros = 1 kg

Maka :

$$\begin{aligned} Pr &= 0,56 \times 1 \times 11,39 + 1,45 \times 1 \\ &= 8,8 \text{ kg} \end{aligned}$$

2. Kecepatan bantalan

$$\begin{aligned} Fn &= \left(\frac{33,3}{n2} \right)^{1/3} \\ &= \left(\frac{33,3}{180} \right)^{1/3} \\ &= 0,555 \end{aligned}$$

3. Faktor umur bantalan

$$\begin{aligned} Fh &= fn \frac{c}{p} \\ Fh &= 0,555 \frac{440}{8,8} \\ &= 27,75 \end{aligned}$$

4. Umur nominal bantalan

$$\begin{aligned} Ld &= h \times n \times 60 \\ &= 30.000 \times 2050 \times 60 \\ &= 3,69 \times 10^9 \text{ Putaran} \\ C &= 650 \times \left[\frac{3,96 \times 10}{10^6} \right]^{1/3} \end{aligned}$$

= 1004 jam atau sama dengan 8 bulan 11 hari

Perencanaan Kapasitas Alat Pengupas Sabut Kelapa

No	Rencana waktu pengujian	Waktu/detik
1	Kelapa 1	30,51 detik
2	Kelapa 2	37,75 detik
3	Kelapa 3	38,12 detik
4	Rata-rata	35,46 detik

Pengupasan sabut kelapa menggunakan mesin adalah :

Jumlah hasil yang terkupas = 3 buah kelapa

Waktu total = 106,83 detik = 0,29675 = 0,3 jam

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas alat} &= \frac{\text{jumlah terkupas (buah)}}{\text{waktu total (jam)}} \\ &= \frac{3 \text{ buah kelapa}}{0,3 \text{ jam}} = 100/ \text{jam} \end{aligned}$$

C. Kesimpulan

Perhitunga alat mesin pengupas sabut kelapa dapat di simpulkan sebagai berikut:

1. Daya yang di peroleh dari esin penggerak menggunakan daya 5 pk dengan putaran 2400 rpm
2. Gaya untuk pengupas sabu kelapa 175 N dengan daya poros 19,221 Watt
3. Mesin pengupas sabut kelapa membutuhkan waktu rata-rata 35,46 detik dengan umur bantalan mempunyai kekuatan selama 1004 jam = 1004/ 4 = 251 hari atau sama dengan 8 bulan 11 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- M. Ekowati. 1992. “Yayasan Tani Membangun”. *Rancang bangun mesin pengupas sabut kelapa Design OF Coconut Fiber Seperator* Macgine, 32-39.
- Sularso, Kiyokatsu Suga. 1991. “Dasar-dasar peencanaan dan pemilihan elemen mesin”. Penerbit Pradnya paramita, Jakarta.
- Harfik, W. & Hari, P 2013. Rancangan Mesin Pengupas Sabut Kelapa Berbasis ergonomi pastisi patori, Seminar Nasional IENACO-ISSN:2337-4349.
- Suhardiyono, L. 1988. “Tanaman Kelapa, Budidaya dan Pemanfaatannya”. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Fateta, tt.2012. “Petunjuk Praktis Pengoperasian Alat/Mesin Pemisah Serabut”. Diakses 10 September. Dari <http://repository.ipb.ac.id>
- Saputra, D. 2017 . Perancangan Mekanisme Mesin Pengupas Sabut Kelapa dengan menggunakan Sistem Penggerak Motor Bensin. Jurnal Mesin Pengupas Sabut Kelapa dengan Menggunakan Mata Pisau Miring:33-38.

