

## PERHITUNGAN ELEMEN MESIN PADA ALAT PENGUPAS SABUT KELAPA BERTENAGA MOTOR BENSIN

Markus Tato Mangando<sup>1</sup>, Imam<sup>2</sup>, Staf pengajar Jurusan Teknik Mesin  
Ahmad Madi, Pranata Laboratorium Pendidikan  
Arianto, Mahasiswa Prodi. Teknik Mesin Produksi dan Perawatan  
Politeknik Negeri Samarinda

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah merancang dan membuat mesin pengupas sabut kelapa tua guna meningkatkan keamanan dan produktivitas pengupas sabut kelapa tua dengan rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: 1) bagaimana perancangan dan pembuatan mesin pengupas sabut kelapa tua? dan 2) Bagaimana perencanaan bahan dan dimensi pada poros, pulley, sabuk, roda gigi, sprocket/rantai dan bantalan. Metode penelitian yang digunakan adalah perencanaan kualitatif dimana semua proses pembuatan mesin dilakukan di bengkel Teknik Mesin, Politeknik Negeri Samarinda. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa prinsip kerja mesin ini adalah memanfaatkan perbedaan kecepatan putar dan arah proses putaran kedua mata pisau dilakukan secara berlawanan arah. Daya motor penggerak yang digunakan yaitu 6,5 hp dengan putaran mesin 2500 rpm. Komponen utama dalam perencanaan adalah mata pisau dengan putaran 15,6 rpm yang diturunkan putrannya dengan gear box perbandingan 1 : 60. sabuk yang digunakan adalah tipe A52 dengan panjang 1310 mm, diameter pulley kecil dan besar adalah 3 inch dan 8 inch, rangka mesin menggunakan bahan baja karbon konstruksi S45C atau ST37 dengan kekuatan tarik 58 kg/mm<sup>2</sup>. Dan faktor umur bantalan 14.609 Jam (8 jam/hari) atau 5 tahun. Implikasi penelitian adalah diharapkan alat ini berguna untuk masyarakat khususnya petani di tanjung tengah.

**Kata kunci :** *Perancangan, Kelapa tua, Factor Keamanan(Safety)*

### PENDAHULUAN

Sebagai negara kepulauan terbesar, Indonesia memiliki kebun kelapa (*Cocos nucifera*) terluas di dunia, seluas 3.745.000 ha, yang hampir seluruhnya adalah perkebunan rakyat dan merupakan sumber penghasilan sekitar dua setengah juta keluarga petani. Luas areal perkebunan kelapa di Indonesia sebagian besar diusahakan sebagai perkebunan rakyat yang tersebar di seluruh pelosok nusantara dengan rincian pulau Sumatera 32,9 persen, Jawa 24,3 persen, Sulawesi 19,3 persen, Kepulauan Bali, NTB dan NTT 8,2 persen, Maluku dan Papua 7,8 persen, dan Kalimantan 7,5 persen (Nogoseno,2003).

Kelapa merupakan tanaman tropis yang sudah lama dikenal masyarakat Indonesia. Hal ini terlihat dari penyebaran

tanaman kelapahampir di seluruh wilayah Nusantara. Kelapa merupakan komoditasstrategis yang memiliki peran sosial, budaya dan ekonomi dalam kehidupan masyarakat Indonesia. Manfaat tanaman kelapa tidak hanya terletak pada daging buahnya yang dapat diolah menjadi santan, kopra, dan minyak kelapa, tetapi seluruh bagian tanaman kelapa memiliki manfaat yang besar. Alasan utama yang menjadikan kelapa sebagai komoditas komersial adalah karena semua bagian kelapa dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Teknologi tidak dapat dipisahkan di dalam kehidupan manusia. Kehadiran teknologi dapat mempermudah seluruh bidang kehidupan manusia. Begitu halnya dengan bidang perkebunan. Seiring dengan kemajuan teknologi tepat guna,

banyak ditemukan alat-alat teknologi yang diciptakan untuk mengolah hasil perkebunan. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya hasil kebun, sehingga timbul lah pemikiran untuk melakukan pengolahan terhadap hasil kebun tersebut dengan menggunakan teknologi tepat guna sebelum hasil kebun dipasarkan. Tujuannya tidak lain untuk meningkatkan produktivitas hasil kebun dan meringankan pekerjaan petani.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Kelapa

Kelapa (*Cocos nucifera*) adalah anggota tunggal dalam marga *Cocos* dari suku aren-arenan atau pinang. Tumbuhan ini dimanfaatkan hampir seluruh bagiannya oleh manusia sehingga dianggap sebagai tumbuhan serbaguna terutama bagi masyarakat pesisir. Tumbuhan ini diperkirakan berasal dari pesisir Samudera Hindia di sisi Asia, namun kini telah menyebar luas ke seluruh pesisir tropis dunia.

Tanaman kelapa merupakan salah satu tanaman industri yang memegang peranan penting dalam perekonomian Indonesia. Jika dilihat dari luas areal penanaman kelapa, Indonesia merupakan negara yang menempati posisi pertama (*Child, 1971*). Kondisi iklim Indonesia sangat cocok untuk pertumbuhan tanaman kelapa. Terbukti bahwa Indonesia memiliki populasi tanaman kelapa terbesar di dunia. Tumbuhan kelapa menempati tidak kurang dari 3 juta hektar di Indonesia atau 30% dari total kelapa dunia.

### Sabut Kelapa

Sabut kelapa (*Mesocarm*) merupakan bagian yang terbesar dari buah kelapa yaitu 35% dari bobot buah kelapa. Secara tradisional serat sabut kelapa hanya dimanfaatkan untuk bahan pembuat sapu, keset, tali, dan alat-alat rumah tangga lain. Perkembangan teknologi, sifat fisika – kimia serat dan kesadaran konsumen untuk kembali ke bahan alami, membuat serat sabut kelapa dimanfaatkan menjadi bahan baku industri karpet, jok dan dashboard

kendaraan, Kasur, bantal, dan harboard. Serat sabut kelapa juga dimanfaatkan untuk pengendalian erosi. Serat sabut kelapadiproses untuk dijadikan coir fiber sheet yang digunakan untuk lapisan kursi mobil, spring bed, dan lain-lain

### Mesin Pengupas Sabut

Mesin pengupas sabut kelapa tua merupakan mesin yang berfungsi sebagai pengupas dan pemisah antara sabut kelapa tua dengan batok kelapa dalam jumlah yang banyak. Mesin ini menggunakan motor bensin sebagai sumber tenaganya, dan menggerakkan mata pengupas agar berputar sehingga bisa mengupas sabut kelapa.

Kini mesin pengupas sabut kelapa tua banyak dibutuhkan petani kelapa dan industri kecil menengah. Proses pengupasnya umumnya masih dengan menggunakan tenaga manusia yang akan memakan waktu dan tenaga yang banyak. Mesin pengupas sabut kelapa tua ini untuk memudahkan dan mempercepat proses pemisahan antara sabut kelapa tua dengan batok kelapa

### Motor Penggerak

Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin penggerak yang banyak dipakai dengan memanfaatkan energi kalor dari proses pembakaran menjadi energi mekanik. Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin kalor yang proses pembakarannya terjadi dalam motor bakar itu sendiri sehingga gas pembakaran yang terjadi sekaligus sebagai fluida kerjanya. Mesin yang bekerja dengan cara seperti ini disebut mesin pembakaran dalam. Adapun mesin kalor memperoleh energi dengan proses pembakaran di luar disebut mesin pembakaran luar

### Perencanaan Daya

Daya untuk mengupas sabut kelapa

$$T = F \cdot r$$

T : Torsi

F : Gaya (kg)

r : jari – jari/2 (mm)

$$P = T \cdot \omega$$

**Perencanaan Poros**

P = Horse power (HP). 0,746 Kw  
 Dimana :P= daya (kw)  
 HP = Horse Power yang dihasilkan oleh motor bensin 0,746 = 1 HP

Menentukan Daya Rencana

$pd = fc \cdot p$   
 Dimana :  $p$  = Daya rencana (kW)  
 $fc$  = Faktor koreksi

Momen rencana

$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n^3}$   
 Dimana :T = Momen rencana (kg.mm)  
 Pd = Daya rencana (kW)  
 n3= Putaran poros reducer (rpm)

Tegangan geser yang diizinkan

$\tau_a = \frac{\sigma_B}{Sf1 \cdot Sf2}$   
 Dimana : $\tau_a$ =Tegangan geser izin poros (kg/mm<sup>2</sup>)  
 $\sigma_B$  =Kekuatan Tarik (kg/mm<sup>2</sup>)  
 Sf1 =Faktorkeamanan untukbahan  
 Sf2= Faktor keamanan untuk konsentrasi tegangan alur untuk poros.

Diameter Poros (ds)

$$D_s = \left[ \frac{5,1}{\tau_a} \sqrt{(K_m \cdot M)^2 + (K_t \cdot T)^2} \right]^{\frac{1}{3}}$$

Dimana : Ds = Diameter poros (mm)  
 $\tau_a$  = Tegangan geser (kg/mm<sup>2</sup>)  
 Kt = Faktor momen puntir  
 Km= Faktor momen  
 M= Momen lentur  
 T= Momen puntir

**Pulley**

Pully merupakan salah satu elemen mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya seperti halnya sprocket rantai danroda gigi. Puli pada umumnya dibuat dari besi cor kelabu FC 20 atau FC 30, dan adapula yang terbuat dari baja

Menentukan putaran yang di gerakkan (n2)

$$d_1 \cdot n_1 = d_2 \cdot n_2 \quad n_2 = \frac{d_1 \cdot n_1}{d_2}$$

Dimana :d1= Diameter pulley penggerak  
 d2= Diameter pulley yang di gerakkan  
 n1= Putaran pulley penggerak  
 n2= Putaran pulley yang di gerakkan

Perbandingan putaran yang telah di reduksi

$$i = \frac{n_1}{n_2}$$

**Sabuk**

Sabuk atau *belt* terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium. Tenunan, teteron dan semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk V dibelitkan pada alur puli yang berbentuk V

Menentukan panjang keliling sabuk

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

Dimana :L= Panjang keliling (mm)  
 $d_p$  = Diameter pulley penggerak (mm)  
 $D_p$  = Diameter pulley yang digerakan (mm)  
 C= Jarak sumbu poros (M)

Menentukan jarak sumbu poros yang sebenarnya

$$b = 2 \cdot L - \pi (d_p + D_p)$$

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

Besar sudut kontak

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

**Roda Gigi**

Roda gigi merupakan suatu element mesin yang memiliki gigi-gigi yang saling bersinggungan dan berputar serta dapat mentransmisikan daya

Kecepatan keliling

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n^3}{60 \cdot 1000}$$

Dimana :V= Kecepatan keliling (m/s)

D= Diameter roda gigi (mm)

n3= Putaran udah direduce (rpm)

**Torsi**

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

Dimana :P = Daya (kw)

T = Torsi yang diterima roda gigi (Nm)

n = Putaran roda gigi (rpm)

Gaya tangensial

$$F_t = \frac{102 \times Pd}{V}$$

Dimana:Ft=Gayatangensial (Kg)

Pd= Daya rencana (Kw)

V= Kecepatan roda gigi (m/s)

Beban lentur

$$F_b = \sigma_a \times m \times Y \times F_v$$

Dimana :Fb= Beban lentur (kg/mm)

$\sigma_a$  = Tegangan lentur diizinkan kg/mm<sup>2</sup>

Y = Faktor bentuk gigi.

Fv = Faktor dinamis

### Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerak bolak-balik dapat bekerja dengan aman, halus dan panjang umur. Bantalan harus kokoh untuk memungkinkan poros atau elemen mesin lainnya dapat bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak bekerja dengan baik, maka prestasi kerja seluruh sistem akan menurun atau tidak dapat bekerja semestinya. Jadi, jika disamakan pada gedung, maka bantalan dalam permesinan dapat disamakan dengan pondasi pada suatu gedung

Beban ekuivalen dinamis (Pr).

$$Pr = X \cdot V \cdot Fr + Y \cdot Fa$$

Dimana : Pr = Beban Ekuivalen dinamis

Fr = Beban radial (kg)

V = Beban putar pada cincin

X = Baris tunggal (tabel)

Fa = Beban aksial (kg)

Y = Baris tunggal (Tabel)

### Sprocket dan Rantai

*Sprocket* adalah roda yang banyak gerigi dan berpasangan dengan rantai, track, atau benda panjang yang bergerigi lainnya. Sproket berbeda dengan roda gigi, sproket tidak pernah bersinggungan dengan sproket lainnya dan tidak pernah cocok. Sproket juga berbeda dengan *pulley* di mana sproket memiliki gigi sedangkan puli pada umumnya tidak memiliki gigi. Sproket yang digunakan pada sepeda, sepeda motor, mobil, roda rantai, dan mesin lainnya digunakan untuk mentransmisikan gaya putar antara dua poros di mana roda gigi tidak mampu menjangkaunya

Panjang keliling rantai

$$L_p = \frac{z_1 + z_2}{2} \cdot C_p + \frac{[(z_2 - z_1)/6.28]^2}{C_p}$$

Dimana : Lp = Panjang keliling rantai

Z<sub>1</sub> = Jumlah pitch

Z<sub>2</sub> = Jumlah pitch

Cp = Jarak sumbu poros dalam bagi

## METODE PENELITIAN

### Identifikasi Masalah

Langkah awal dalam perancangan mesin untuk mengetahui gambaran permasalahan yang ada di tempat penelitian

### Observasi

Dilakukan untuk mempelajari kondisi petani dengan cara melakukan observasi secara langsung dan melakukan wawancara langsung ke petani

### Studi Pustaka

Pada tahap ini dilakukan untuk mengumpulkan data dengan cara membaca dan memahami jurnal, literatur, catatan, dan laporan-laporan yang berkaitan dengan perancangan mesin pengupas sabut kelapa dan mendapatkan teori-teori dari para pembimbing agar penelitian bersifat logis dan lebih terarah

### Hipotesis

Hipotesis dibuat untuk mendapatkan kesimpulan sementara terhadap masalah yang masih bersifat praduga, karena masih harus dibuktikan kebenarannya

### Perumusan Masalah

Permasalahan yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah berapa daya yang dibutuhkan untuk mengupas kelapa dengan mesin pengupas sabut kelapa serta safety/ keamanan pada mesin pengupas sabut kelapa

### Pengumpulan Data

Selanjutnya dilakukan pengumpulan data untuk mendapatkan contoh minimal sudah mencukupi atau belum. Jika belum cukup, maka kembali ke tahap uji coba

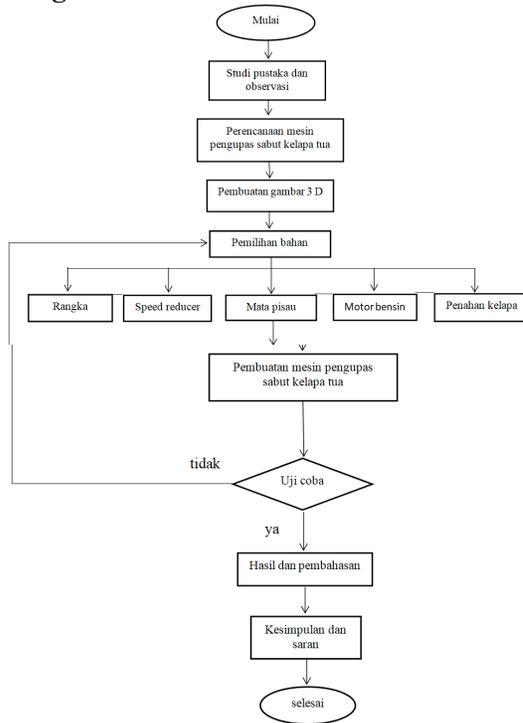
### Analisis Data

Tahap selanjutnya menjelaskan hasil dari uji coba apakah data yang didapatkan sudah akurat atau belum

### Kesimpulan dan Saran

Langkah akhir dari penelitian ini adalah menarik kesimpulan berdasarkan hasil perancangan dan pembuatan mesin pengupas sabut kelapa

**Diagram Alir**



**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Daya untuk mengupas sabut kelapa**

$$P = T \cdot \omega$$

$$= T \cdot 2\pi \cdot n$$

$$= 10.172,5 \text{ Nmm} \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 5 \text{ putaran/s}$$

$$= 319.416,5 \text{ (Nmm/s) diubah ke Nm}$$

dengan cara dibagi 1000

$$= 319,41 \text{ (Nm/s) atau watt}$$

$$P = 319,41 \text{ (Watt) dikonversikan ke kw}$$

menjadi 0,319 kw

$$1 \text{ Hp} = 0,746 \text{ kw}, P = 0,319 \text{ Kw}$$

$$= \frac{0,319}{0,746}$$

$$= 0,42 \text{ Hp}$$

Dari hasil daya di atas maka didapatkan 0,319 Kw dan jika dikonversikan ke HP maka daya yang dibutuhkan untuk mengupas sabut kelapa adalah 0,42 HP

**Perencanaan Poros**

$Pd=1,2 \cdot 0,319 \text{ kw}$   
 $=0,39 \text{ kw}$  jika dikonversikan ke hp maka dididapat 0,52Hp.  
 Dari hasil daya di atas maka didapatkan 0,39 Kw untuk mengupas sabut kelapa dan jika dikonversikan ke HP maka didapatkan 0,52 HP. Karena dipasaran terdapat banyak

pilihan daya mesin yaitu 3 Hp, 5,5 Hp, 6,5 Hp, 9 Hp, dan lain-lainnya. Dikarenakan dipasaran tidak ada motor bensin dengan spesifikasi 0,52 HP, maka digunakan motor bensin dengan spesifikasi 6,5 HP dengan putaran ( $N_1$ ) 2500 rpm. Dengan alasan ketersediaan barang di toko maka mesin yang digunakan 6,5 Hp

**Menentukan faktor koreksi (fc)**

$$T_{\text{daya mengupas sabut kelapa}} = 9,74 \times 10^5 \frac{0,319 \text{ kw}}{5}$$

$$9,74 \times 10^5 \times 0,0638$$

$$62.141,2 \text{ kg.mm} \rightarrow 609.356,6 \text{ (N.mm)}$$

$$T_{\text{penggerak}} = 9,74 \times 10^5 \frac{4,84 \text{ kw}}{2500 \text{ rpm}}$$

$$= 1.885 \text{ kg.mm}$$

$$T_{\text{yang digerakan}} =$$

$$9,74 \times 10^5 \frac{4,84 \text{ kw}}{937 \text{ rpm}} = 5.031 \text{ kg.mm}$$

$$T_{\text{reducer}} = 9,74 \times 10^5 \frac{4,84 \text{ kw}}{15,6 \text{ rpm}}$$

$$= 302.189 \text{ kg.mm}$$

Jadi momen puntir rencana  $T_3$  adalah 302.189 kg.mm

**Diameter poros (Ds)**

$$D_s = \left[ \frac{5,1}{3,2} \sqrt{(2,0 \cdot 3929,4)^2 + (2,0 \cdot 1885)^2} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$= 24,03 \text{ mm.}$$

Dari persamaan diatas, didapat diameter poros adalah 24,03 mm. Namun dikarenakan ukuran diameter bearing 25 mm, maka diameter poros yang akan digunakan yaitu 25 mm. Maka diameter poros mesin dinyatakan aman karena lebih besar dari diameter yang didapat diatas

**Perencanaan Pulley dan Sabuk**

Putaran poros yang digerakan ( $n_2$ )

jadi  $n_2 = 2500 \times \frac{75}{200}$

$$= 937,5 \text{ rpm}$$

Perbandingan putaran (i)

$$i = \frac{2500}{937,5}$$

$$= 2,66$$

Tipe sabuk yang didapatkan yaitu A, berdasarkan daya 4,8 Kw dan putaran mesin penggerak 2500 Rpm

**Panjang keliling sabuk (L)**

$$= 2 \cdot 435 + \frac{3,14}{2} (75 + 200) + \frac{1}{4 \cdot 435} (200 - 75)^2$$

$$= 1310,73 \text{ mm}$$

Jarak sumbu poros sebenarnya (C)

$$\frac{1754,96 + \sqrt{1757,96^2 - 8(200 - 75)^2}}{8}$$

$$= 435 \text{ mm}$$

Besar sudut kontak

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(200 - 75)}{435}$$

**Perhitungan bantalan**

Beban ekuivalen dinamis (Pr)

$$Pr = (0,56 \cdot 1 \cdot 813,8) + (1,45 \cdot 0)$$

$$Pr = 455,7 \text{ N}$$

Gaya radial

$$Fra = \alpha \cdot \frac{T}{Rr}$$

$$= \frac{10.172,5 \text{ Nmm}}{12,5 \text{ mm}}$$

$$Fra = 813,8 \text{ N}$$

Faktor kecepatan ( $f_n$ )

$$f_n = \left( \frac{33,3}{n_3} \right)^{\frac{1}{3}}$$

$$f_n = \frac{33,3}{15,6}$$

$$= 1,28 \text{ m/s}$$

$$N_3 = \frac{n^2}{60}$$

$$= 15,6 \text{ rpm}$$

**Perhitungan Roda Gigi**

Mencari kecepatan keliling roda gigi (V)

$$V = \frac{3,14 \cdot 65 \cdot 15,6}{60 \cdot 1000}$$

$$= 0,053 \text{ m/s}$$

Beban tangensial (Ft)

$$Ft = \frac{102 \cdot 5,8}{0,053}$$

$$= \frac{591,6}{0,053}$$

$$= 11,16 \text{ kg}$$

Torsi roda gigi (T)

$$T = \frac{4,8 \cdot 60}{2 \cdot 3,14 \cdot 15,6}$$

$$= \frac{288}{97,9}$$

$$= 2,9 \text{ Nm/s}$$

Beban lentur yang diizinkan ( $\sigma_a$ )

$$Fb = 58 \cdot 2,6 \cdot 0,339 \cdot 0,98$$

$$= 50,09 \text{ kg/mm}$$

**Perhitungan Sprocket/Rantai**

Kecepatan linier pada rantai (V)

$$V = \frac{19,05 \cdot 16 \cdot 15,6}{1000 \cdot 60}$$

$$= 0,079 \text{ m/s}$$

Daerah kecepatan rantai 4 – 10 m/s

Beban yang diterima pada rantai (F)

$$F = \frac{102 \cdot 0,319}{0,079}$$

$$= 411,8 \text{ kg}$$

Faktor koreksi (sf)

$$Sf = \frac{4450}{411,8}$$

$$= 10,8$$

6 < 10,8 ; Dinyatakan aman, maka dipilih rantai dengan nomor 60, dengan rangkaian tunggal

Panjang rantai

$$Lp = \frac{16+16}{2} + 2 \frac{445}{19,05} + \frac{16+16}{2} + 46,7$$

$$= 62,7 \text{ dibulatkan menjadi } 63$$

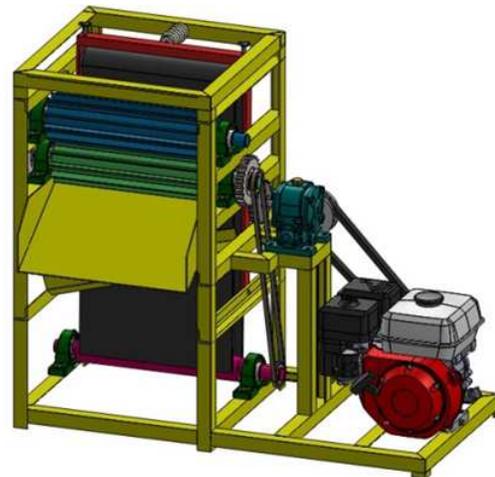
Jarak sumbu poros dalam jarak bagi (Cp)

$$Cp = \frac{1}{4} \left\{ \left( 63 - \frac{16+16}{2} \right) + \sqrt{\left( 63 - \frac{16+16}{2} \right)^2 - \frac{2}{9,86} (16 - 16)^2} \right\}$$

$$= 23,5$$

$$C = 23,5 \cdot 19,05$$

$$= 447,6 \text{ mm}$$



Alat Pengupas Sabut Kelapa

Prinsip kerja mesin pengupas sabut kelapa  
Prinsip kerja mesin ini adalah memanfaatkan perbedaan kecepatan putar dan arah proses putaran kedua mata pisau dilakukan secara berlawanan arah ini berfungsi untuk mengupas sabut kelapa dari batok kelapa. Mesin ini dilengkapi

dengan penahan kelapa yang membantu menekan buah kelapa ketika dikupas menggunakan mata pisau. Cara kerja mesin ini adalah dengan meletakkan buah kelapa utuh pada bagian mata pisau pengupas sabut kelapa, lalu ditekan dengan penahan kelapa yang telah dibuat. Sabut kelapa akan keluar pada bagian depan dan batok kelapa yang telah terkupas akan keluar pada bagian samping kanan

### Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Prinsip kerja mesin ini adalah memanfaatkan perbedaan kecepatan putar dan arah proses putaran kedua mata pisau dilakukan secara berlawanan arah.
2. Dari hasil pengambilan data, didapat untuk mengupas satu buah kelapa membutuhkan 0,319 kw dengan daya mesin 0,42 Hp.
3. Berdasarkan perhitungan dapat disimpulkan bahwa perancangan yang digunakan dalam pembuatan mesin ini berbahan baja karbon konstruksi mesin S45C dengan diameter poros yang didapat yaitu 24,03 mm, dengan diameter bearing 25 mm.
4. Berdasarkan perhitungan pulley dapat disimpulkan bahwa pulley yang digunakan dalam pembuatan mesin ini berbahan aluminium dengan diameter pulley penggerak 3 inch/75mm dan diameter pulley yang digerakkan 8 inch/200mm dengan perbandingan putaran 2,66.
5. Berdasarkan perhitungan sabuk dapat disimpulkan bahwa sabuk yang digunakan dalam pembuatan mesin ini berbahan karet dengan tipe Adan ukuran panjang keliling sabuk 1310 mm atau 52 inch.
6. Berdasarkan perhitungan bantalan dapat disimpulkan bahwa umur bantalan yang dipakai dalam mesin ini selama 14.609 jam (8 jam kerja) atau 5 tahun.
7. Berdasarkan besar produktivitas dapat

disimpulkan bahwa dari data yang didapat 7 buah kelapa mendapat rata-rata 38,88 detik per buah, Dari hasil uji coba selama 1 jam, maka didapatkan 95 buah kelapa/jam

### DAFTAR PUSTAKA

- Joseph E. Shigley, Larry D. Mitchell, Gandhi Harahap, 1984. Perencanaan Teknik Mesin Edisi Ke Empat Jilid 1.
- Mahmudi, Haris, and Ah Sulhan Fauzi. "Pengembangan Modul Praktikum Fisika Untuk Teknik Mesin." wacana didaktika 6.02 (2018): 155-163.
- Muhammad Arfiyanto, Rancang Bangun Pengupas Sabut Kelapa Muda, Tahun 2012, Halaman 49.
- Nogoseno, (2003), Reinventing Agribisnis PerKelapa tuaan Nasional. Ditjen Bina Produksi Perkebunan. KNK V. Hal 17-27.
- Putera, P., Intan, A., Mustaqim, F., & Ramadhan, P. (2019). Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut Kelapa tua. Agroteknika, 2(1), 31-40.
- Prima, Febri, et al. "PERANCANGAN ALAT PENGUPAS SABUT KELAPA TUA MENGGUNAKAN METODE VDI 2221." Journal of Industrial & Quality Engineering p-ISSN 2303: 2715.
- Robert L. Mott, Tahun 2009, Halaman 12, Edisi ke-2, Industrial production machine planning and manufacture.
- Saputra, W., "Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut Kelapa, Halaman 17, Tahun 2003.
- Shigley Mechanical Engineering Design, Richard G. Budynas dan J. Keith Nisbett, Edition-10, 2015.
- Sularso, Kiyokatsu Suga, Cetakan Kesepuluh 2002 Dasar Perencanaan dan Pemilihan Mesin, Pradya Paramitha, Jakarta.