

RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS KULIT KELAPA MUDA DENGAN KAPASITAS 60 BUAH/JAM UNTUK PELAKU USAHA MIKRO

Oleh:

T. Hasaballah ¹⁾

Rasta Purba ²⁾

Firman Abetnego Pardosi ³⁾

Rikki Simbolon ⁴⁾

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

E-mail:

hasballehteuku0982@gmail.com ¹⁾

rastapurba.uda@gmail.com ²⁾

firmanabetnegopardosi08013@gmail.com ³⁾

rikkisimbolon25@gmail.com ⁴⁾

ABSTRACT

This study aims at analyzing the motor power required to peel young coconut skin; The basics used to make a coconut peeling machine; Calculation of the construction components of the young coconut skin peeling machine; The time required in one manual peeling of young coconut skin; The results obtained from testing tools for peeling or cutting young coconut skin. From the results of the discussion in designing a young coconut skin peeler machine with a capacity of 60 pieces / hour with acceptable results as planned. from this plan, namely: determining the motor power needed to drive the young coconut skin peeler machine: determining the material and size of the machine elements used; showing the work of the machine and making working drawings of the coconut peeling machine. The results can be concluded as follows: The electric motor used =1 hp, Length of the belt on the pulley = 61 inches, Diameter of the motor pulley = 3 inches, Diameter of the pulley on the coconut drive = 12 inches, Bearing = 6205, Analysis of the cost of making the machine used Rp : 5,602,000.

Keywords: *Electric Motor, Young Coconut Skin Motor Power, Micro Business.*

ABSTRAK

Studi ini bertujuan untuk menganalisis Daya motor yang dibutuhkan untuk mengupas kulit kelapa muda; Dasar-dasar yang digunakan untuk membuat mesin pengupas kulit kelapamuda; Perhitungan komponen-komponen kontruksi mesin pegupas kulit kelapa muda; Waktu yang dibutuhkan dalam satu kali pengupasan kulit kelapa muda secara manual; Hasil yang didapatkan dari pengujian alat bantu pengupas atau pemotong kulit kelapa muda. Dari hasil pembahsan dalam merancang bangun mesin pengupas kulit kelapa muda dengan kapasitas 60 buah/jam dengan hasil yang dapat diterima sesuai denganyang direncanakan. setelah dilakukan pembahsan sesuai dengan apa yang diinginkan berdasarkan tujuan dari perencanaan ini, yaitu : menentukan daya motor yang dibutuhkan untuk menggerakkan mesin pengupas kulit kelapa muda : menntukan bahan dan ukuran elemen mesin yang digunakan; menunjukkan untuk kerja mesin dan membuat gambar kerja mesin pengupaskulit kelapa. hasil dapat disimpulkan sebagai berikut: Motor listrik yang digunakan =1 hp, Panjang sabuk pada puli =61 inci, Diameter puli motor =3 inci, Diameter puli pada penggerak kelapa =12 inci, Bantalan =6205, Analisa biaya pembuatan mesin yang digunakan Rp : 5.602.000.

Kata Kunci: *Motor Listrik, Daya Motor Kulit Kelapa Muda, Usaha Mikro.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan dibidang teknologi terkhusus bagian pemesinan sangatlah cepat, terutama dibidang industri manufaktur. Dizaman globalisasi seperti saat ini dengan perkembangan dibidang teknologi yang ada pada saat ini, manusia akan berusaha membuat inovasi terbaru untuk membuat pekerjaan manusia lebih efisien, dapat digunakan banyak orang terkhusus pelaku usaha mikro .

Dalam kehidupan saat ini, banyak alat bantu yang digunakan dalam pengupas atau pemotongan kelapa yang dibuat untuk memudahkan pekerjaan manusia dalam melakukan pengupasan ataupun pemotongan contohnya pisau, parang dan lain-lain. Tetapi di era globalisasi saat ini belum banyak ditemukan alat bantu yang digunakan mengupas atau memotong kulit kelapa muda yang dapat dihidangkan langsung . Pada perencanaan ini dirancang alat bantu untuk mengupas atau memotong kulit kelapa muda. Alat ini diciptakan dengan tujuan untuk mempersingkat waktu pengerjaan dan mempercantik hasil akhir sehingga proses lebih cepat dan dapat menghasilkan hasil produksi yang lebih banyak dan lebih rapi terhadap buah kelapa muda, serta penjual tidak butuh mempunyai keterampilan khusus memegang senjata (alat potong) untuk mengupas atau memotong kulit kelapa muda.

Untuk itu dirancanglah sebuah mesin yang dapat membantu mengupas kulit kelapa muda dengan lebih cepat , Dimana mesin ini bekerja dengan mengandalkan putaran cepat dari mesin yang nantinya dapat meningkatkan efisiensi pengupasan kulit kelapa muda, baik dari segi kecepatan, tenaga, jumlah produksi, hingga faktor keamanan mesin pengupas tersebut. Supaya kebutuhan pembeli terpenuhi dengan lebih cepat dan menambah daya Tarik saat disajikan, maka dari itu kami memilih judul “Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Kelapa Muda Dengan Kapasitas 60 buah/jam Untuk Pelaku Usaha Micro” menjadi bahan untuk tugas akhir yang kami susun sebagai salah

satu syarat menyelesaikan pendidikan S1 di Fakultas Teknik Universitas Darma Agung

Berdasarkan dari beberapa permasalahan diatas, maka kami berinisiatif memilih judul “**Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Kelapa Muda Dengan Kapasitas 60 Buah/jam Untuk Pelaku usaha Micro**”

1.1 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas dapat diambil beberapa masalah yaitu :

1. Daya motor yang dibutuhkan untuk mengupas kulit kelapa muda.
2. Dasar-dasar yang digunakan untuk membuat mesin pengupas kulit kelapa muda.
3. Perhitungan komponen-komponen konstruksi mesin pengupas kulit kelapa muda.
4. Waktu yang dibutuhkan dalam satu kali pengupasan kulit kelapa muda secara manual.
5. Hasil yang didapatkan dari pengujian alat bantu pengupas atau pemotong kulit kelapa muda.

1.2 Tujuan Rancang Bangun

Tujuan rancang bangun ini adalah :

1. Membuat mesin pengupas kulit kelapa muda untuk membantu tenaga manusia.
2. Untuk menghasilkan hasil produksi yang lebih banyak dan lebih baik.
3. Untuk meningkatkan waktu proses produksi lebih cepat dan bentuknya hasil buahnya seragam

1.3 Manfaat Rancang Bangun

Manfaat dari pembuatan rancang bangun mesin pengupas otomatis kulit kelapa muda ini adalah :

1. Mempermudah dalam sistem pengupasan kulit kelapa muda bagi Penjual kelapa muda.

Menambah daya tarik pembelik dari segi bentuk kelapa yang di kupas dan meningkatkan tingkat kewanamanan pada saat pengupasan

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Motoran

2.1.1 Menentukan motoran

Untuk menggerakkan seluruh perangkat Mesin pengupas kulit kelapa muda maka Perlu diketahui daya motor penggerak yang dibutuhkan agar mampu menggerakkan seluruh komponen/alat tersebut. Untuk menentukan daya motor digunakan rumus :

$$P_1 = I \cdot \alpha \cdot \omega$$

Dimana :

P_1 = daya motor penggerak yang dibutuhkan (KW)

I = momen inersia (Kg.mm²)

α = percepatan sudut (rad/S²)

ω = kecepatan sudut (rad/S)

2.1.2 perencanaan daya

$$p_2 = T \cdot \omega \quad (\text{e.sighley, 1986})$$

Dimana :

p_2 = daya penggerak hanya beban (Kw)

T = Torsi yang diakibatkan beban (kg.m²)

$$T = F \cdot r$$

F = gaya pada pengupasan (kg)

$$F = \frac{m \cdot v}{r}$$

m = massa sabut kelapa yang akan diiris diambil

r = jarak beban yang terjauh dari sumbu poros

v = kecepatan sudut = $\frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}$

n = putaran pengupasan

2.1.3 daya yang diperlukan:

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

2.1.4 daya penggerak motor

$$P = P_{\text{total}} \cdot f_c$$

2.2 Poros

2.2.1 Daya yang ditransmisikan dan daya rencana

$$p_d = P \times f_c (\text{kW})$$

Dimana :

p_d = daya rencana (kw)

f_c = factor koreksi

P = daya

2.2.2 Memntukan momen puntir atau torsi yang terjadi

Besarnya torsi yang terjadi (T) pada poros adalah :

$$T = 9,74 \times 10^5 \cdot \frac{P_d}{n_1} \quad (\text{Sularso, 1997:7})$$

Dimana :

T = momen puntir (kg.mm)

n = putaran (rpm)

P_d = daya rencana

2.2.3 Menentukan tegangan geser izin (τ_a) bahan poros adalah :

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{Sf_1 \cdot Sf_2} \dots\dots (\text{Sularso, 1997: 8})$$

Dimana :

τ_a = Tegangan geser ijin (kg/mm²)

σ_B = Kekuatan tarik (kg/mm²)

Sf_1 = facktor keamanan bahan

Sf_2 = facktor keamanan bahan beralur pasak

2.2.4 Menghitung diameter poros yang diizinkan

$$ds = \left[\frac{5,1}{\tau_a} Kt \cdot Cb \cdot T \right]^{1/3} \quad (\text{Sularso, 1997: 8})$$

Dimana :

ds = Diameter poros (mm)

τ_a = Tegangan geser izin (kg/mm²)

Kt = Factor koreksi tumbukan

Cb = Factor koreksi lentur

T = Momen rencana (kg.mm)

2.2.5 Menentukan pemeriksaan sudut puntir yang terjadi

Jika d_s (mm) adalah diameter poros, l (mm) panjang poros dan τ (kg/mm^2) adalah modulus geser, maka defleksi puntiran θ adalah

$$\theta = 584 \cdot \frac{Tl}{Gd_s^4} \text{ (Sularso, 1997:18)}$$

Dimana :

θ = Sudut defleksi

T = Torsi (kg.mm)

d_s = Diameter poros (mm)

G = Modulus geser ,untuk baja =

$8,3 \times 10^3$ (kg/mm^2)

L= panjang poros

2.2.6 Menentukan tegangan geser yang terjadi pada poros :

$$\tau = \frac{5,1.T}{d_s^3} \text{ (Sularso, 1997:7)}$$

2.3 Pasak

2.3.1 Menentukan gaya tangsial yang bekerja pada permukaan pasak

$$f = \frac{T}{d_s/2} \text{ (kg) } \dots \text{ (Sularso, 1997:25)}$$

Dimana:

F = Gaya tangsial (kg)

T = Torsi rencana (kg.mm)

D_s = Diameter Poros

2.3.2 Menentukan panjang pasak (l) yang dibutuhkan :

$$l \geq \frac{F}{b \cdot \tau_{ka}} \text{ (mm) } \dots \text{ (Sularso, 1997:25)}$$

Dimana :

l = Panjang pasak (mm)

F = Gaya tangsial pasak (kg)

b = Lebar pasak (mm)

2.3.3 Menentukan tegangan geser ijin τ_g pada pasak

$$\tau_g = \frac{\sigma_b}{sf_1 \times sf_2} \dots \text{ (Sularso 1997: 8)}$$

Dimana :

σ_b = kekeuatan tank bahan poros

Sf1 = factor keamana material

Sf2 = factor keamana poros beralur pasak

2.3.4 Menentukan tegangan geser pasak τ_{ka} yang timbul pada pasak :

$$\tau_{ka} = \frac{F}{b \cdot l} \text{ (kg/mm}^2\text{) } \text{ (Sularso, 1997:25)}$$

2.4 Sabuk

2.4.1 Jarak sumbu poros

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8} \text{ (Sularso, 1997:170)}$$

Dimana :

L = panjang keliling sabuk (mm)

C = jarak sumbu poros puli (mm)

D_p = diameter puli besar (mm)

d_p = diameter puli kecil (mm)

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

2.4.2 Kecepatan linier sabuk,

$$V = \frac{\pi \cdot d_p \cdot n}{60 \cdot 1000} \text{ (Sularso, 1997,166)}$$

Dimana :

d_p = diameter puli penggerak (inchi)

n = putaran motor (rpm)

2.4.3 Perbandingan transmisi,

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p} \rightarrow n_1 n_1 = D_p : d_p \dots \text{ (Sularso, 199:166)}$$

$$n_1 d_p = n_2 D_p$$

Dimana :

n_1 = Putaran penggerak (rpm)

n_2 = Putaran yang digerakkan (rpm)

D_p = diameter puli besar (mm)

d_p = diameter puli kecil (mm)

2.4.4 Panjang keliling sabuk (L)

Panjang sabuk dapat dicari dengan persamaan berikut :

$$L = 2C + \frac{\pi(dp+Dp)}{2} + \frac{(Dp-dp)^2}{4c} \quad (\text{Sularso,1997:170})$$

Dimana :

L = panjang keliling sabuk (mm)

C = jarak sumbu poros puli (mm)

Dp = diameter puli besar (mm)

dp = diameter puli kecil(mm)

2.5 Sudut kontak

Sudut kontak sabuk dengan puli penggerak

$$\theta = 180^\circ \frac{57(Dp-dp)}{c} \quad (\text{Sularso,1997:173})$$

2.6 Tegangan sabuk

Gaya tarik efektif (Fe)

$$F_e = T_1 - T_2 \quad (\text{Sularso,1997:171})$$

$$F_e = \frac{102 \cdot P}{v} \quad (\text{Sularso,1997:171})$$

Dimana :

v = kecepatan linier sabuk (m/s)

P = daya yang ditransmisi kan oleh puli penggerak (kw)

Tegangan

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu \cdot \theta} \dots \dots (\text{Sularso,1997,:171}) \text{ Dimana :}$$

T1 = tegangan sisi kencang sabuk (kg)

T2= tegangan sisi kendur sabuk (kg)

e = bilangan basis logaritma naviar
=2,71282

μ = koefisien gesek antara sabuk dengan puli 0,45 s.d

3. METODE PELAKSANAAN

Metode perancangan dilakukan dengan pendekatan kepada pelaku usaha

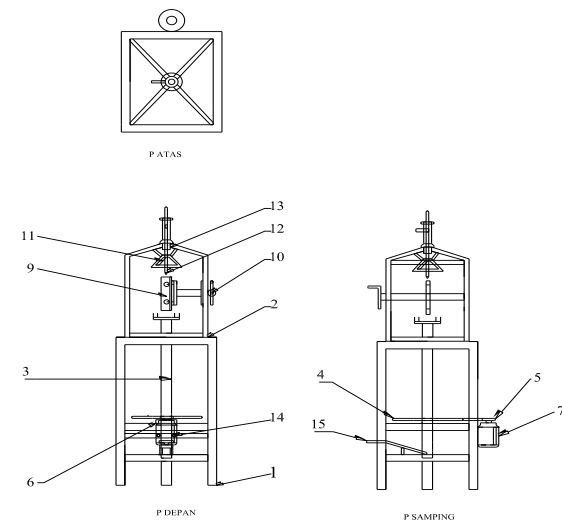
mikro /masyarakat dan pendekatan struktur .

Pendekatan kepada pelaku usaha mikro dilakukan untuk mensurvey kelapangan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan sebelum melakukan perancangan sedangkan pendekatan struktur dilakukan dengan mendisain rancangan serta menghitung beberapa komponen utama pada mesin.

Keterangan:

1. Rangka bagian bawah
2. Rangka bagian atas
3. Poros penggerak kelapa
4. Puli poros penggerak
5. Puli motor penggerak
6. Bantalan
7. Motor listrik
8. Sabuk
9. Pisau pengupas bagian samping
10. Eretan pisau pengupas
11. Rumah pisau bagian atas
12. Pengunci kelapa
13. Pengaman pengunci kelapa
14. Mur dan baut
15. Pedal pendorong poros kelapa

4. HASIL DAN PEMBAHASAN



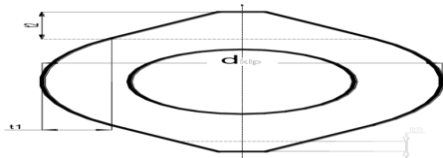
Gambar 4.1 proyeksi mesin pengupas kulit kelapa muda

(Sumber:dokumen pribadi)

4.1 Kebutuhan putaran pisau (n):

- a. Tebal sabut kelapa yang dikupas diasumsikan setebal :

$2(t_1) + t_2 = 2(24) + 35 = 83$ milimeter, dengan tebal pemakanan setiap putaran adalah 1 milimeter, ilustrasi tebal sabut kelapa yang akan dikupas ditunjukkan oleh Gambar



(a) kelapa sebelum dikupas;

(Sumber: IST AKPRIND Yogyakarta)



(b) hasil kelapa yang dikupas

(Sumber:dokumen pribadi)

- b. Maka untuk pengupasan satu buah kelapa dibutuhkan putaran

sebanyak :

$$n = \frac{143}{1} = 143 \text{ putaran}$$

- c. Dari analisa diatas, jumlah putaran yang dibutuhkan untuk mengupas satu buah kelapa 143 putaran. Dalam satu jam mesin harus mampu mengupas 60 buah kelapa, berakti puli harus berputar sebanyak $60 \times 143 = 8580$ putaran, dapat dipastikan bahwa tidak mungkin seluruh putaran puli bekerja mengupas kelapa. Dapat dipastikan juga putaran yang hilang pada saat pengupasan berlangsung dan putaran yang hilang pada saat proses pertukaran kerja mata pisau sehingga dapat mesin pengupas kulit kelapa mudah ini Diasumsikan mempunyai efisiensi sebesar 44% atau

0,44 maka putarannya sebesar 8580 : 0,44 = 19500

: Jadi untuk setiap jam berakti membutuhkan putaran sebanyak 19500 putaran, maka dalam satu menit putarannya adalah :

$$\frac{19500}{60} = 325 \text{ putaran/menit}$$

$$n_2 = 325 \text{ rpm}$$

4.2 Perhitungan komponen inti pada mesin

- 1 Perhitungan Poros dudukan kelapa

- a. daya proses

$$P = 1 \text{ hp}$$

$$P = 1 \times 0.735 \text{ kw}$$

$$P = 0,735 \text{ kw}$$

- b. momenpuntir/torsi

$$T = 9,74 \times 10^5 \cdot \frac{Pd}{n_1} \dots$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \cdot \frac{0,735}{1400}$$

$$T = 511,35 \text{ (kg.mm)}$$

- c. diameter poros pemutar kelapa

$$K_t = 1,5$$

$$C_b = 2$$

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} K_t \cdot C_b \cdot T \right]^{1/3}$$

$$d_s = \left[\frac{5,1}{4,42} 1,5 \cdot 2 \cdot 511,35 \right]^{1/3}$$

$$d_s = 12 \text{ (mm)}$$

Kebutuhan minimum poros adalah 12 mm ,untuk perencanaan ini poros yang digunakan adalah 25 mm agar aman untuk dipakai.

2. Menentukan bahan, ukuran dan kekuatan pasak

1. Bahan pasak

Bahan pasak ditentukan dari baja karbon konstruksi mesin S30C dengan tegangan tarik = 48 kg/mm^2

a. Gaya tangensial pasak

$$F = \frac{T}{ds/2}$$

$$\text{Maka : } F = \frac{511,35}{25/2}$$

$$F = 40,9(\text{kg})$$

b. Menentukan tegangan geser yang timbul pada pasak

$$\tau_k = \frac{F}{b.l}$$

$$\text{Maka : } \tau_k = \frac{40,9}{3 \cdot 25}$$

$$\tau_k = 0,54 (\text{kg/mm}^2)$$

Tegangan geser yang timbul pada pasak adalah $0,54 (\text{kg/mm}^2)$

c. Menentukan tegangan geser ijin

(τ_{ka}) pada pasak

$$\tau_{ka} = \frac{\sigma_b}{sf_1 \times sf_2}$$

$$\text{Maka : } \tau_{ka} = \frac{48}{6 \cdot 2}$$

$$\tau_{ka} = 4 (\text{kg/mm}^2)$$

d. menentukan panjang pasak l yang dibutuhkan

$$l \geq \frac{T}{b \cdot \tau_{ka}} (\text{mm})$$

$$\text{Maka : } l \geq \frac{40,9}{3 \cdot 4}$$

$$l = 3,4 \text{ mm}$$

Sedangkan panjang pasak yang ditetapkan adalah 25 mm sehingga

$l = 3,4 (\text{mm}) < 25 (\text{mm})$.maka pasak dikatakan aman.

3 Menentukan puli pada poros penggerak kelapa mudah

D_p = diameter puli poros penggerak kelapa

D_p = diameter puli penggerak motor = 3 in (76 mm)

n_1 = putaran puli motor 1400 rpm

n_2 = putaran puli pemutar kelapa 325 rpm

maka :

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p}$$

$$= \frac{3 \times 1400}{325} = 12,92 \text{ in}$$

$$D_p = 12 \text{ inci (304 mm)}$$

4. Sabuk puli pemutar kelapa

a. Jarak sumbu poros puli

$$C = 1,5 \times D_p$$

$$= 1,5 \times 304$$

$$C = 456 (\text{mm})$$

b. Panjang sabuk

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

$$L = 2 \times 456 + \frac{3,14}{2}(76 + 304) + \frac{1}{4 \times 456}(304 - 76)^2$$

$$= 912 + 596,6 + (28)$$

$$L = 1536,6 (\text{mm})$$

C. Jarak sumbu poros yang digunakan

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

$$b = 2 \times 1549 - 3,14(304 + 76)$$

$$b = 3098 - 1193$$

$$b = 1905 (\text{mm})$$

Maka jarak sumbu poros yang akan dibuat, yaitu:

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

$$C = \frac{1905 + \sqrt{1905^2 - 8(304 - 76)^2}}{8}$$

$$C = \frac{1905 + 1792,52}{8}$$

$$C = 462 \text{ (mm)}$$

d. Besar sudut kontak yang terjadi

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

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(304 - 76)}{462}$$

$$\theta = 180^\circ - 31,33^\circ$$

$$\theta = 148^\circ$$

$$\theta = 148 \times \frac{\pi}{180}$$

$$\theta = 2,5 \text{ rad}$$

e. Bantalan

- Bantalan yang digunakan sebanyak 2 buah dengan spesifikasi yang sama
- Bantalan yang digunakan No. Bantalan = 6205
- Bantalan yang digunakan diameter dalamnya 1 inci = 25 mm

5. SIMPULAN

Dari hasil pembahasan dalam merancang bangun mesin pengupas kulit kelapa muda dengan kapasitas 60 buah/jam dengan hasil yang dapat diterima sesuai denganyang direncanakan. setelah dilakukan pembahasan sesuai dengan apa yang diinginkan berdasarkan tujuan dari perencanaan ini, yaitu : menentukan daya motor yang dibutuhkan untuk menggerakkan mesin pengupas kulit kelapa muda : menntukan bahan dan ukuran elemen mesin yang digunakan; menunjukkan untuk kerja mesin dan membuat gambar kerja mesin pengupaskulit kelapa. hasil dapat disimpulkan sebagai berikut:

Alat Pengupas Kelapa Muda Ramah

- Motor listrik yang digunakan = 1 hp
- Panjang sabuk pada puli = 61 inci
- Diameter puli motor = 3 inci
- Diameter puli pada penggerak kelapa = 12 inci
- Bantalan = 6205
Analisa biaya pembuatan mesin yang digunakan Rp : 5.602.000

6. DAFTAR PUSTAKA

Awang, l.,salleh,zyusop,M.Y.M.,Roslee,A.A.,S apun S.m., dan Ishk,M.R.,2012."Mechanical Propertis and microstruktur op cocos Nucifer(coconut)Coir Fiber ,Conference Proceeding

Indahyani, T.,2011. Pemanfaatan limbah Sabut Kelapa Pada Perencanaan Interior Dan Furniture Yang Berdampak Pada Pemberdayaan Masyarakat Miskin"HUMANIORA Vol.2 No .1 april 2011:15-23

Joseph E.Shigley,Larry D. Mitchell, Gandhi Harahap M.eng,1984. *Perencanaan Teknik Mesin* Edisi Keempat ,Jilid II. Jakarta: Erlangga

Napal G.R,2000. *Metal Forming Processes*. New Delhi: Khanna Publishers,

Rinto Supardi Sipingka,2018. *Analisa Kinerja Mata Pisau Mesin Pengirisan Kulit Kelapa Muda*. Medan: Universitas Medan Area.

Stefanus Tri Rezki Perkasa.,Adi Hartono.,Langgeng Wijaya.. 2019. *Rancang Bangun*

Sularso & Kiyokatsu, Suga. 1997. *Dasar Perancangan mesin dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT Pradnya Pramita.