

Redesign of Coconut Milk Squeezer Using Manual Drive

Redesain Alat Pemeras Santan Kelapa Menggunakan Penggerak Manual

Kimin¹, Ahmad A. Latuponu²

^{1,2}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Darussalam Ambon
e-mail : kimin@unidar.ac.id, ahmadlatuponu66@gmail.com

Abstract

The process of producing coconut oil in rural areas is still carried out in the traditional way, namely by grating and then squeezing, the second process is still carried out with tools and methods that are still relatively slow and inefficient. This selection is of course based on avoiding the use of gasoline motors which are considered quite expensive in terms of operational costs. Therefore, it is necessary to create an appropriate tool that can be used by the community and especially coconut farmers in processing coconuts who previously switched to copra processing due to the unavailability of tools in processing coconut. The screw shaft diameter of 20 mm can press 4 kg of grated coconut with 2 liters of water, producing an average of 3.232 liters of coconut milk per 8 minutes of squeezing.

Keyword : *Efficiency, Coconut squeezer, Thread*

Abstrak

Proses produksi minyak kelapa di daerah pedesaan masih dilakukan dengan cara tradisional, yaitu dengan diparut kemudian diperas, yang kedua proses itu masih dilakukan dengan alat dan cara yang relatif masih lambat dan tidak efisien. Pemilihan ini tentunya didasarkan untuk menghindarkan penggunaan motor bensin dirasa cukup mahal dalam biaya operasionalnya. Olehnya itu perlu ada penciptaan alat tepat guna yang dapat digunakan oleh para masyarakat dan khususnya petani kelapa dalam mengolah kelapa yang sebelumnya beralih pada pengolahan kopra dikarenakan ketidaktersediaan alat dalam mengolah kelapa Dengan gaya F yang diberikan 20 Kg, dan beban yang terjadi W = 335,110 kg dan diameter poros ulir 20 mm dapat menekan 4 kg parutan kelapa bersama 2 liter air, menghasilkan rata-rata santan 3,232 liter per 8 menit pemerasan.

Kata Kunci : *Efisiensi, Pemeras kelapa, Ulir*

1. PENDAHULUAN

Sebagai tanaman yang memiliki banyak manfaat, kelapa juga memiliki kegunaan yang sangat banyak pada seluruh bagian tanaman tersebut yang dapat dimanfaatkan oleh manusia dalam keseharian. Bagian paling penting dari tanaman ini adalah daging kelapa sendiri yang berasal dari buahnya. Berdasarkan data yang diperoleh dari BPS Kabupaten Maluku Tengah menyebutkan Produksi Perkebunan Kelapa Untuk Tahun 2006 : 10.025 Ton dan Untuk Tahun 2009 : 13.470 Ton dari luas Lahan yang sudah digunakan ; 10,473 Ha. dengan rincian luas lahan perkebunan rakyat terdiri dari TBM :1.309

Ha, TM : 8.491 Ha, TTM : 673 Ha. (Maluku Tengah Dalam Angka 2012, 2012). Olehnya itu perlu ada penciptaan alat tepat guna yang dapat digunakan oleh para masyarakat dan khususnya petani kelapa dalam mengolah kelapa yang sebelumnya beralih pada pengolahan kopra dikarenakan ketidakterediaan alat dalam mengolah kelapa.

Hal ini tentunya akan menguntungkan para petani kelapa bila dibandingkan dengan hasil olahan kopra yang selama ini dirasa kurang menguntungkan dan tidak efisien baik hasil dan pengolahannya. Dalam perancangan alat ini, peneliti menggunakan sepeda sebagai penggerak manual untuk sistem transmisi dengan cara melakukan perbandingan ukuran antara diameter roda penggerak dan roda yang digerakkan untuk menghasilkan output putaran yang lebih besar pada pisau parut. Tujuan dari penulisan ini adalah mendesain dan membuat alat pemeras kelapa yang efisien dengan menggunakan penggerak manual dan mengetahui tekanan dan tegangan yang terjadi pada sistem pemeras santan kelapa serta menghitung efisiensi ulir.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Tipe Penelitian

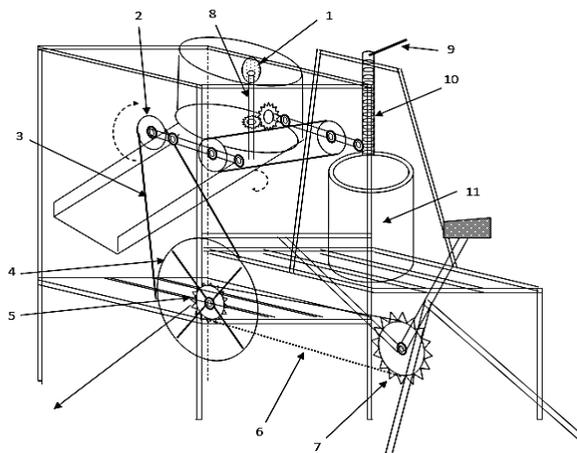
Penelitian ini dilakukan dengan menerapkan ilmu teknologi tepat guna dan mengaplikasikan formulasi-formulasi matematik sekaligus merupakan salah satu pemecahan terhadap masalah krisis energi, yakni dengan pemanfaatan kemampuan manual tenaga manusia dengan sebagai bagian dari sistem penggerak manual pada desain alat yang dirancang.

2.2. Waktu Dan Lokasi Penelitian

Waktu Penelitian dilaksanakan kurang lebih 4 bulan. Penelitian ini dilaksanakan di Dusun Air Papaya Negeri Haruru Kecamatan Amahai Kabupaten Maluku Tengah dimulai sejak 6 Desember 2016 sampai 6 April 2016

2.3. Gambar Rancangan

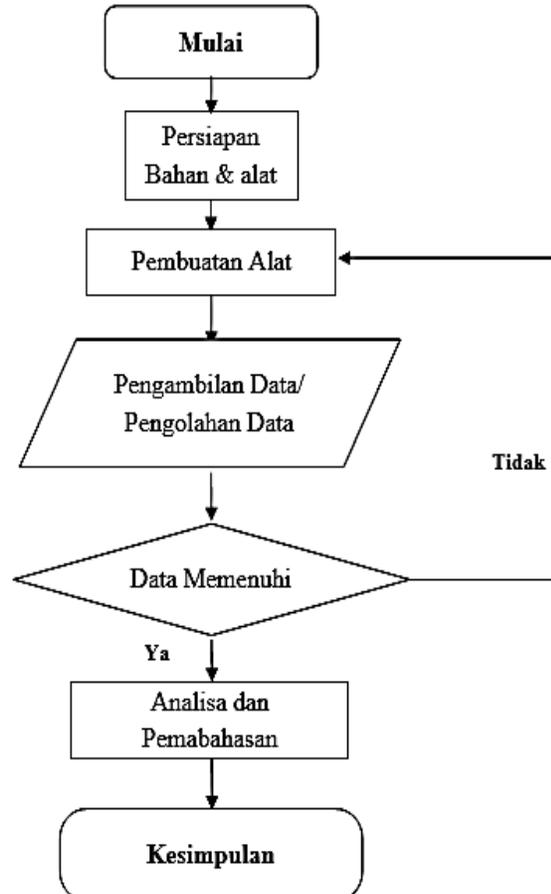
Berikut adalah gambar rancangan yang akan dibuat dalam penelitian ini.



2.4. Jenis Dan Sumber Data

Data-data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data-data yang diperoleh dari hasil pengamatan langsung dilapangan dimana rancangan alat sebagai objek penelitian dan data-data kepustakaan yang berhubungan dengan permasalahan yang ada.

2.5. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Dari hasil Redisain alat pemeras parutan kelapa maka akan di analisis dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

3.2 Perhitungan analisis alat setelah didisain

a) Penentuan Ulir yang Digunakan

$$\text{Diameter Ulir (d)} = 20 \text{ mm} = 0,02 \text{ m}$$

$$\text{Diameter Inti (dc)} = 18.160 \text{ mm}$$

$$= 0,1816 \text{ m}$$

$$\text{Diameter rata – rata (dl)} = \frac{d + dc}{2} = \frac{0,02 \text{ m} + 0,1812 \text{ m}}{2} = \frac{0,2016}{2}$$
$$= 0,1008 \text{ m}$$

Jarak bagi (pitch) = 1,5

Luas inti ulir Ac

$$= \frac{\pi \cdot dc^2}{4}$$
$$= \frac{3,14 \cdot (0,1816 \text{ m})^2}{4}$$
$$= 0,0259 \text{ m}^2 = 259 \text{ mm}^2 \approx 272 \text{ mm}^2$$

b) Menentukan Torsi yang terjadi pada ulir

$$T = F \cdot r$$

Sehingga ;

$$T = 20 \text{ Kg} \times 110 \text{ mm}$$

$$T = 2200 \text{ Kg} \cdot \text{mm}$$

c) Menentukan W (beban) yang diperlukan untuk penekanan pada ulir

$$Tr = \frac{dm \cdot w (fs + \cos \theta n \cdot \tan \alpha)}{2 (\cos \theta n - fs \cdot \tan \alpha)} + \frac{dmc \cdot fs \cdot w}{2}$$

$$Tr = \frac{dm \cdot w (fs + \cos \theta n \cdot \tan \alpha)}{2 (\cos \theta n - fs \cdot \tan \alpha)} + \frac{dmc \cdot fc \cdot w}{2}$$

$$2200 \text{ kg} \cdot \text{mm} = \frac{19,08 \cdot w (0,18 + 0,907 \cdot 0,577)}{2 (0,907 - 0,18 \cdot 0,577)} + \frac{20 \text{ mm} \cdot 0,15 \cdot w}{2} 2200 \text{ kg} \cdot \text{mm}$$
$$= 9,54 w \frac{(0,703)}{(0,803)} + 1,5 w$$

$$2200 \text{ kg} \cdot \text{mm} = 9,54 w \cdot 0,875 + 1,5 w 2200 \text{ kg} \cdot \text{mm} = 8,3475 w + 1,5 w$$

$$2200 \text{ kg} \cdot \text{mm} = 9,8475 w \text{ mm}$$

$$w = \frac{200 \text{ kg} \cdot \text{mm}}{9,8475 \text{ mm}}$$

$$w = 223,407 \text{ kg}$$

d) Menentukan Tegangan Normal

$$\sigma_t = \frac{w}{Ac}$$

Dimana :

$$Ac = \frac{\pi (18,16)^2}{4}$$

$$=259,013 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_t = \frac{223,407 \text{ kg}}{259,013 \text{ mm}^2}$$

$$\sigma_t = 0,86 \text{ kg/mm}^2$$

e) **Tegangan Bending Maksimum**

$$M = \frac{w \cdot h}{2}$$

Dimana :

$$h = 18,376 - 18,160 = 0,216 \text{ mm}$$

Sehingga

$$M = \frac{223,407 \text{ kg} \times 0,216 \text{ mm}}{2}$$

$$M = \frac{48,256 \text{ kg} \cdot \text{mm}}{2}$$

$$M = 24,128 \text{ kg} \cdot \text{mm}$$

f) **Tegangan bending**

$$\sigma_b = \frac{M \cdot c}{I}$$

$$I = \frac{1}{12} (\pi \cdot d \cdot n) b^3$$

$$I = \frac{1}{12} (\pi \times 19,08 \text{ mm} \times 240) \\ (0,75 \text{ mm})^3$$

$$\frac{1}{12} (14385,981 \text{ mm}) 0,421 \text{ mm}^3$$

$$I = 505,75 \text{ mm}^4$$

Kemudian nilai c, diperoleh ;

$$c = \frac{1}{2} \cdot b$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 0,75 \text{ mm}$$

$$c = 0,375 \text{ mm}$$

Sehingga nilai tegangan bending diperoleh ;

$$\begin{aligned}\sigma_b &= \frac{M \cdot c}{I} \\ &= \frac{24,128 \text{ kg} \times 0,375 \text{ mm}}{505,75 \text{ mm}^4} \\ &= \frac{9,048 \text{ kg} \cdot \text{mm}^2}{505,75 \text{ mm}^4} \\ &= 0,018 \text{ kg/mm}^3\end{aligned}$$

g) Momen Inersia

$$\begin{aligned}\frac{I}{c} &= \frac{(\pi \cdot d \cdot n) \cdot b^2}{6} \\ \frac{I}{0,375 \text{ mm}} &= \frac{(\pi \cdot 19,08 \text{ mm} \times 240) \cdot (0,75 \text{ mm})^2}{6} \\ \frac{I}{0,375 \text{ mm}} &= \frac{8092,114 \text{ mm}^3}{6} \\ \frac{I}{0,375 \text{ mm}} &= 1348,68 \text{ mm}^3 \\ I &= 1348,68 \text{ mm}^3 \times 0,375 \text{ mm} \\ I &= 505,75 \text{ mm}^4\end{aligned}$$

h) Tegangan bending maksimum

$$\begin{aligned}\sigma_b &= \frac{3 \cdot w \cdot h}{(\pi \cdot d \cdot n) \cdot b^2} \\ &= \frac{3 \times 223,407 \text{ kg} \times 0,216 \text{ mm}}{(\pi \cdot 19,08 \text{ mm} \times 240) \cdot (0,75 \text{ mm})^2} \\ &= \frac{144,768 \text{ kg} \cdot \text{mm}}{(14385,981 \text{ mm}) \cdot (0,5625 \text{ mm})^2} \\ &= \frac{144,768 \text{ kg} \cdot \text{mm}}{8092,114 \text{ mm}^3} \\ &= 0,018 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

i) Menentukan tegangan geser yang terjadi pada batang ulir

$$\begin{aligned}\tau &= \frac{1,5 w}{A} \\ &= \frac{1,5 \times 223,407 \text{ kg}}{259,013 \text{ mm}^2}\end{aligned}$$

$$= \frac{335.11 \text{ kg. mm}}{259,013 \text{ mm}^2}$$

$$\tau = 1,29 \text{ kg/mm}^2$$

Dimana tegangan geser maksimum yang diizinkan adalah :

$$\begin{aligned} \tau_{mkas} &= \frac{3 w}{2 A} \\ &= \frac{3 \times 223,407 \text{ kg}}{2 \times 259,013 \text{ mm}^2} \\ &= \frac{670,221 \text{ kg. mm}}{518,026 \text{ mm}^2} \end{aligned}$$

$$\tau_{mkas} = 1,294 \text{ kg/mm}^2$$

j) Menentukan tekanan yang terjadi pada plat pres/penekan

$$P = \frac{W}{A}$$

$$A = \frac{1}{2} \pi (r)^2$$

$$= \frac{1}{2} \pi (120 \text{ mm})^2$$

$$= 22619,467 \text{ mm}^2$$

Sehingga P diperoleh ;

$$P = \frac{223,407 \text{ kg}}{22619,467 \text{ mm}^2}$$

$$P = 0,0098 \text{ kg/mm}^2$$

k) Menentukan Volume Tabung

$$V = \frac{\pi}{4} d_d^2 h$$

$$V = \frac{3,14}{4} (240 \text{ mm})^2 \cdot 280 \text{ mm}$$

$$= \frac{506667606,317}{4}$$

$$= 12666901,579 \text{ mm}^3$$

Koefisien gesek ekuivalen (μ_1)

$$\mu_1 \frac{\mu}{\cos \alpha}$$

Jika sudut ulir segitiga $2\alpha = 60^\circ$ maka, $\alpha \frac{60}{2} = 30^\circ$

$$= \frac{0,4}{\cos 30} = \frac{0,4}{0,86} = 0,4651$$

Sehingga untuk $\theta = \text{tg}^{-1} \cdot 0,4651 = 24,943^\circ$

l) Efisiensi Penekanan

$$\eta = \frac{F_0}{F}$$

$$\eta = \frac{w \text{tg } \alpha}{w \text{tg } (\theta + \alpha)} \times 100\% = \frac{223,407 \text{ kg} \times \text{tg } 30}{223,407 \text{ kg} \times \text{tg } (24,943 + 30)} \times 100\%$$

$$= \frac{223,407 \text{ kg} \times 0,577}{335,110 \text{ kg} \times 1,425} \times 100\%$$

$$= \frac{128,906 \text{ kg}}{318,355 \text{ kg}} \times 100\%$$

$$= 0,4049 \times 100$$

$$= 40,49 \%$$

m) Tekanan Permukaan (Qa)

$$Qa = \frac{W}{\frac{1}{4}(d.l.t.n)}$$

Maka :

$$Qa = \frac{223,407 \text{ kg}}{\frac{1}{4}(d.l.t.n)}$$

$$= \frac{335,110 \text{ kg}}{\frac{1}{4}(19,08 \text{ mm} \times 0,75 \text{ mm} \times 240)} = \frac{223,407 \text{ kg}}{\frac{1}{4}(3434,4 \text{ mm}^2)}$$

$$= \frac{223,407 \text{ kg}}{858,6 \text{ mm}^2}$$

$$= 0,260 \text{ Kg/mm}^2$$

3.3 Perhitungan pada konstruksi

a) Tegangan bending yang terjadi

$$\sigma_b = \frac{M_b}{W_b}$$

Dimana

$$M_b = P \cdot e$$

$$= 0,0098 \text{ kg/mm}^2 \times 225 \text{ mm}$$

$$= 2,205 \text{ kg/mm}$$

$$\begin{aligned}
 W_b &= \frac{1}{6} b (h)^2 \\
 &= \frac{1}{6} 30 \text{ mm} (30 \text{ mm})^2 \\
 &= \frac{27000 \text{ mm}^3}{6} \\
 W_b &= 4500 \text{ mm}^3
 \end{aligned}$$

Sehingga tegangan bending diperoleh ;

$$\begin{aligned}
 \sigma_b &= \frac{M_b}{W_b} \\
 &= \frac{2,205 \text{ kg/mm}}{4500 \text{ mm}^3} \\
 \sigma_b &= 0,00049 \text{ kg/mm}^2 \\
 \sigma_b &= 4,9 \times 10^{-4} \text{ kg/mm}^2
 \end{aligned}$$

3.4 Perhitungan Sambungan/Las

Tegangan tarik pada sambungan las diperoleh ;

$$\begin{aligned}
 \sigma_t &= \frac{F}{A} \\
 F &= \frac{w}{2} = \frac{223,407 \text{ kg}}{2} \\
 &= 111,704 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Sehingga tegangan tarik diperoleh ;

$$\begin{aligned}
 \sigma_t &= \frac{F}{A} \\
 &= \frac{111,704 \text{ kg}}{1400 \text{ mm}^2} \\
 \sigma_t &= 0,079 \text{ kg/mm}^2
 \end{aligned}$$

4 KESIMPULAN

Dari tahap perencanaan sampai pada proses dan selesainya pembuatan alat ini, maka penulis dapat menarik kesimpulan antara lain :

- Dengan gaya yang diberikan 20 Kg dan diameter poros ulir 20 mm dapat menekan 4 kg parutan kelapa bersama 2 liter air, menghasilkan rata-rata santan 3,232 liter per 8 menit pemerasan.
- Dapat menentukan pemilihan bahan yang sesuai dengan rancangan alat.
- Prinsip kerja alat ini dapat memarut serta memeras hasil parutan kelapa dengan baik.

- d. Dapat menentukan dimensi dari setiap komponen alat, serta dapat melakukan hitungan untuk menentukan kekuatan bahan yang digunakan untuk memarut dan memeras hasil parutan kelapa.

5 DAFTAR PUSTAKA

- Rahman, A., & Kimin, K. (2018). Pengaruh Debit Air Terhadap Kinerja Kincir Air. *Dinamis*, 2(12 Des), 76-79.
- Palungkun, R. (2001). Aneka Produk Olahan Kelapa, Cetakan ke Sembilan. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Khurmi, R. S., & Gupta, J. K. (2005). A textbook of machine design. S. Chand publishing.
- Mulyono, M., & Hendaryati, R. H. (2017, November). Rancang Bangun Belt Conveyor Untuk Penyaji Makanan. In Prosiding SENTRA (Seminar Teknologi dan Rekayasa) (No. 3).
- Kusumo, R. A. (2014). Elemen Mesin Dalam Karya Fotografi Still Life (Doctoral dissertation, Fotografi ISI Yogyakarta).
- Pujono, P., & Fauzi, I. R. W. (2018). Rancang Bangun Mesin Senai Untuk Ulir M11. *Informatika Elektronika Dan Mesin*, 9 (2).
- Lestari, D., Susilo, B., & Yulianingsih, R. (2014). Rancang Bangun Mesin Pamarut Dan Pemas Santan Kelapa Portable Model Kontinyu. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 2(2).
- Sirait, J., & Sulharman, S. (2016). Rancang Bangun Alat Olahan Minyak Kelapa. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 10(1), 70-77.