

PERENCANAAN MESIN PEMARUT KELAPA BESERTA PEMERAS HASIL

PARUTAN

Achmad Fauzie Akbar S¹⁾ Priyagung Hartono²⁾ Artono Raharjo³⁾

¹⁾Mahasiswa Teknik Mesin ²⁾³⁾Dosen Jurusan Teknik Mesin

Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang

Jl. Mayjen Haryono No.193, Dinoyo, Malang, Jawa Timur 65144

Email: fauzieakbar027@gmail.com

ABSTRACT

Introduction: Coconut plants are native plants of the tropics and can be found in all regions of Indonesia, ranging from the coast to the mountainous regions not too high. Besides being able to provide foreign exchange for the country, coconut is also a livelihood for millions of farmers who are able to provide for their family's livelihood. Coconut meat can be used as raw material to produce coconut milk, coconut oil, and desiccated coconut, in terms of efficiency and workers with a grater machine and squeezed coconut grater in the market, this machine can minimize the number of workers and space / space for machine storage, because the two mechanisms are in the same machine. In addition, in terms of worker efficiency, using a coconut grinder and squeezer machine can save energy and time. If the traditional way only uses hands or with a separate machine for a long time and less guaranteed sterilization. Therefore, there is a new breakthrough in designing a coconut grinder and bleeder machine with a rotary and screw press system that serves to increase the production of the existing Home Industry.

Method: Requirement is a statement about how the function and use of a product. For requirements to be implemented and measured effectively, they must be specific, and clear. Therefore the purpose of making this coconut grinder and squeezer machine is to meet the needs of the existing field, namely the need for coconut grinder and squeezer simultaneously. Whereas the target market for coconut grater and bleeder is for the home industry class.

Result: From the calculation results, the total power needed is taking into account the tension due to the v-belt, the motor power uses 2,5 HP. For the calculation of the diameter of the grating shaft, a 45mm overall is determined. While the calculation of the wringer shaft on the pulley section is 65mm, for the screw press the diameter is 85mm. Mathematical calculation of the grater post uses a length of 0.63mm, but for safety then the length of the post adjusts the thickness of the pulley. Pegs on the wringer are calculated with a length of 50mm. Bearings on the grater shaft are used as pillow block cast housing type screw housing, UCP2 type UCP209D1. As for the bleeder bearings, pillow block cast housing sets of screw type housing, UCP2 type UCP213D1 in NTN bearing catalog.

Key words: coconut, squeezer, shredder

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa merupakan tanaman asli daerah topis dan dapat ditemukan di selurruh wilayah Indonesia, mulai dari

pesisir pantai hinga daerah pegunungan tidak telalu tinggi. Di samping dapatt memberikan defisa bagi negara, tanaman

kelapa juga merupakan mata pencaharian jutaan petani yang mampu memberikan penghidupan keluarganya. Dagging buah kelapa dapat dipakai sebagai bahan baku menghasilkan santan, minyak kelapa, dan kelapa parut kering (*desiccated coconut*), sedangkan air kelapa dapat dipakai membuat cuka dan nata *de coco*. Tempurung kelapa dapat dimanfaatkan untuk membuat karbon aktif, *charcoal* kerajinan tangan. Batang kelapa dapat digunakan sebagai atap kerangka bangunan, dan lidinya dapat digunakan sebagai sapu lidi dan bahan anyaman. Apabila proses pemerasan kelapa parut menjadi santan tidak higienis maka akan terdapat beberapa bentuk kerusakan yang akan terjadipada santan yaitu terjadi perubahan aroma dan menguningnya santan. Kerusakan yang terjadi pada santan dapat berupa pemisahan fase, koagulasi lemak, *off flavor*, maupun oksidasi lemak. Bentuk kerusakan, terutama ketengikan yang paling penting adalah disebabkan oleh oksigen udara terhadap lemak. Dilihat dari sisi efisiensi dan pekerja dengan mesin pamarut dan pemeras parutan kelapa yang ada dipasaran maka mesin ini dapat meminimalisir jumlah pekerja dan *space/ruang* untuk penyimpanan mesin, karena dua mekanisme berada dalam satu

mesin yang sama. Selain itu dari sisi efisiensi pekerja, dengan menggunakan mesin pamarut dan pemeras kelapa ini dapat menghemat tenaga dan waktu. Jika dengan cara tradisional hanya menggunakan tangan atau dengan mesin yang terpisah dengan waktu yang lama serta kurang dijamin sterilisasinya. Oleh sebab itu adanya terobosan baru merancang sebuah mesin pamarut dan pemeras kelapa dengan sistem *rotary* dan *screw press* ini berfungsi untuk meningkatkan produksi *Home Industry* yang ada.

TINJAUAN PUSTAKA

Kajian Teoritis

Salah satu hasil olahan daging kelapa adalah santan kelapa yang merupakan hasil perasan dari lapisan putih lembaga atau endosperm. Santan dapat digunakan sebagai bahan baku untuk berbagai jenis masakan. Serta banyak juga yang menjadikan santan sebagai bahan baku untuk pembuatan minyak goreng. Berdasarkan pengamatan, untuk memperoleh santan masih banyak yang menggunakan cara tradisional dengan memeras langsung menggunakan tangan ataupun dengan sistem pres hidrolik. Cara tersebut dinilai tidak efisien, menghabiskan banyak waktu, membutuhkan tenaga kerja

yangg banyak, serta jika ditinjau dari segi kebersihan tidak memenuhi standar kesehatan.

Mesin ini digunakan untuk memarut kelapa dan secara langsung hasil kelapa parut akan diperas untuk diambil air perasannya yangg disebut santan. Mesin yangg digambarkan ini lebih mengutamakan kesederhanaan dan bentuk yangg ringkas sehingga pembuatan dan operasional mesin tidak membutuhkan biaya yangg terlalu besar dan dapat dijangkau oleh masyarakat dengan ekonomi rendah dan menengah. Cara kerja mesin pamarut dan pemeras kelapa ini adalah sebagai berikut: Pada saat motor dihidupkan motor akan berputar sesuai dengan putaran motor, yang kemudian putaran pada motor tersebut ditransmisikan ke poros. Mesin pamarut kelapa ini dibuat menggunakan penggerak motor listrik. Dalam pembuatan mesin pamarut dan pemeras kelapa ini menggunakan beberapa komponen mesin yangg sangat berpengaruh dalam pembuatan mesin ini, semua elemen mesin ini dapat didapatkan di toko-toko peralatan mesin.

Elemen-elemen Yang Dipakai

Motor Listrik

Motor listrik merupakan suatu elektromagnetik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Didunia

industri, energi mekanik ini digunakan untuk berbagai macam keperluan, seperti untuk memutar *impeller* pompa, *blower* atau *fan*, menggerakkan kompresor, hingga mengangkat bahan atau barang, dan lain sebagainya. Selain itu, juga dimanfaatkan untuk keperluan rumah tangga, seperti kipas angin, *mixer* ataupun *blender*, bor listrik, dan lain-lainnya. Dalam dunia industri, motor listrik disebut sebagai kuda kerjanya, karena diprediksi bahwa motor listrik dipergunakan oleh industri-industri sekitar 70% untuk menyelesaikan pekerjaan didalamnya.

Poros

Poros (*shaft*) merupakan bagian terpenting pada mesin yang memiliki fungsi yaitu meneruskan tenaga (putaran) dari suatu sumber gerak dan umunya berbentuk bulat. Untuk selanjutnya dimanfaatkan sesuai dengan kebutuhan dari penggunaanya.

Pasak (Key)

Pasak merupakan sepotong baja lunak (*mild steel*). Fungsi dari pasak yaitu sebagai pengunci yang disisipkan diantara poros dan hub pada sebuah roda puli atau roda gigi agar keduanya tersambung dengan aman dan kuat, sehingga mampu meneruskan momen putar atau torsi. Cara pemasangan pasak antara poros dan hub yaitu dengan

membenamkan pasak pada alur yang terdapat diantara poros dan hub sebagai tempat dudukan pasak dengan posisi memanjang sejajar sumbu poros.

Bantalan atau Laher (*Bearing*)

Bantalan (*bearing*) merupakan suatu elemen mesin yang menumpu poros berbeban dan berfungsi untuk meminimalkan suatu gesekan antara elemen satu dengan yang lainnya, sehingga putaran atau gerakan bolak baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan umur pakai panjang. Dalam dunia otomotif bantalan (*beraing*) sering disebut juga dengan laher. Dalam permesinan, pemilihan bantalan harus tepat dan pemasangannya harus cukup kokah, sebab bantalan merupakan suatu pondasi yang dapat mempengaruhi sistem kerja dari elemen yang lainnya.

Pulley

Pulley merupakan suatu komponen yang berfungsi untuk mentransmisikan daya dari poros satu ke poros yang lain melalui sistem transmisi penggerak berupa *flat belt*, *V-belt* ataupun *circular belt*. Perbandingan kecepatan (*velocity ratio*) pada *pulley* berbanding terbalik dengan diameter *pulley*.

Transmisi Sabuk-V (*V-Belt*)

Sabuk (*belt*) adalah suatu elemen mesin yang luwes dan berfungsi untuk mentransmisikan daya dari poros satu ke poros yang lain melalui *pulley-pulley* yang berputar pada kecepatan yang sama ataupun kecepatan yang berbeda. Pada umumnya, transmisi sabuk menggunakan sabuk-V, sebab harganya relatif lebih murah dan perawatannya lebih mudah. Sabuk-V merupakan salah satu dari banyaknya transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Dalam penggunaan sabuk-V ini dengan cara dibelitkan mengelilingi alur *pulley* yang berbentuk V. Bagian sabuk yang membelit pada *pulley* akan mengalami lengkungan, sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar.

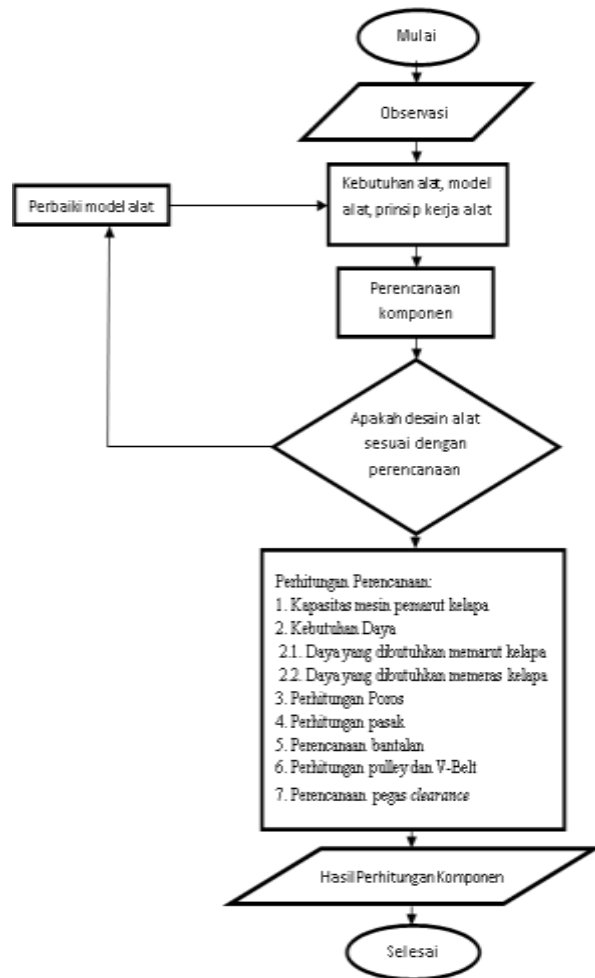
Roda Gigi

Fungsi roda gigi adalah meneruskan kecepatan putaran rendah ke kecepatan putaran yang tinggi ataupun sebaliknya dari kecepatan putaran tinggi ke kecepatan putaran lebih rendah sehingga kecepatan putaran yang dihasilkan dari sudu rotor dapat meneruskan ke beban yang ingin di gerakkan.

METODE PENELITIAN

Diagram Alir Perencanaan

Perencanaan ini diperlukan adanya suatu diagram alir yang bertujuan agar dalam pelaksanaan proses perencanaan menjadi lebih mudah.



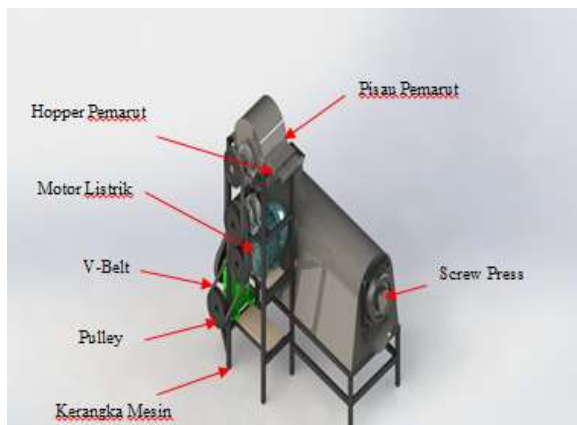
Desain dan Cara kerja Alat Mesin Pamarut Beserta Pemeras Kelapa

Mesin pamarut dan pemeras kelapa merupakan gabungan dari dua mesin yang berfungsi untuk mengolah kelapa.

Mekanisme kerja mesin pamarut kelapa sebagai berikut:

- kelapa yang akan diparut diletakkan di *hopper input*, masukkan kelapa sampai *hopper* terisi penuh kemudian dorong penutup *hopper* hingga *hopper* tertutup.
- kelapa akan dikenai gaya potong oleh silinder pamarut yang memiliki mata parut. Silinder pamarut digerakkan oleh motor listrik dan putaran motor ditransmisikan oleh *pulley* dan *V-Belt*.
- kelapa yang terparut akan keluar melalui *hopper output* dan kemudian turun menuju *hopper* mesin pemeras. Mekanisme pemerasan kelapa parut pada mesin pemeras dilakukan oleh *screw press* yang digerakkan oleh motor dengan transmisi *gearbox reducer*, *pulley*, dan *V-Belt*.
- kelapa parut yang berada didalam mesin pemeras akan menghantam plat *clearance* dan sari kelapa akan terpisahkan dari ampas kelapa parut. Plat *clearance* dihubungkan dengan pegas untuk mengatur gaya reaksi yang digunakan untuk

memeras kelapa. Setelah kelapa mencapai gaya dorong yang melebihi kapasitas gaya pegas, pegas akan terdefleksi dan ampas akan keluar melalui *hopper* ampas. Sedangkan sari kelapa akan keluar melalui *hopper output*.



PERHITUNGAN

Kapasitas mesin pamarut kelapa beserta pemeras

Kapasitas mesin pamarut

Kapasitas mesin pamarut dihitung berdasarkan lebar pisau dan kecepatan putaran mesin. Mesin pamarut kelapa memiliki diameter silinder sebesar 200 mm dan panjang silinder 150 mm. Pada penelitian Darma (2010) didapatkan hasil penelitian yang menyatakan keefektifan proses pamarutan dipengaruhi oleh faktor kecepatan silinder, diameter mata parut, dan tinggi mata parut. Bahan yang digunakan pada silinder parut adalah *Stainless Steel*

304 Food Grade. Bahan tersebut digunakan karena aman dan kuat. Kecepatan silinder direncanakan sebesar 1440 rpm dan dimensi mata parut sebesar d: 2 mm dan t: 1 mm. Diketahui diameter kelapa rata-rata 20 mm, untuk melakukan eksperimen pamarutan dilakukan pemecahan buah kelapa menjadi partikel dengan ukuran kurang lebih 10 x 10 mm dengan massa ditimbang 1 kg atau setara dengan 2 buah kelapa. Seluruh kelapa terparut dengan kecepatan 1440 rpm pada ketinggian input kelapa 10 mm dengan waktu 20 detik. Maka kapasitas pamarut sebesar:

$$Kapasitas = \frac{1 \text{ kg}}{20 \text{ s}} = 3 \frac{\text{kg}}{\text{mnt}} = 180 \frac{\text{kg}}{\text{jam}}$$

Kapasitas mesin pemeras

Massa jenis kelapa parut sebesar 352 kg/m³ (Azmi, 2018) Maka:

$$m_k = (\rho \cdot v_3)$$

$$m_k = (352 \cdot 0,0009426)$$

$$m_k = 0,332 \text{ kg}$$

Massa di atas terdiri dari parutan kelapa dan santan kelapa, sedangkan dalam 1 kg kelapa terdapat 0,35 liter santan kelapa.

Maka massa santan kelapa sebesar 0,116 liter. Diketahui kecepatan putaran = V_{screw} = 20 rpm sehingga kapasitas pemeras untuk total massa santan:

$$Q_k = m \cdot \text{kec screw}$$

$$Q_k = 0,116 \text{ kg} \cdot 20 \text{ rpm}$$

$$Q_k = 2,32 \text{ kg/min}$$

$$Q_k = 139,2 \text{ kg/jam}$$

Daya yang dibutuhkan memarut kelapa

$$\begin{aligned} P_p &= \frac{\left(\frac{T}{1000}\right) \times \left(\frac{2\pi n}{60}\right)}{102} \\ &= \frac{\left(\frac{300}{1000}\right) \times \left(\frac{2 \cdot 3,14 \cdot 1440}{60}\right)}{102} \\ &= 0,443 \text{ KW} \\ &= 443 \text{ Watt} \\ &= 0,59 \text{ HP} \end{aligned}$$

Daya yang dibutuhkan memeras kelapa

$$\begin{aligned} P_m &= \frac{\left(\frac{Tm}{1000}\right) \times \left(\frac{2\pi n}{60}\right)}{102} \\ &= \frac{\left(\frac{5760}{1000}\right) \times \left(\frac{2 \cdot 3,14 \cdot 20}{60}\right)}{102} \\ &= 0,118 \text{ KW} \\ &= 118 \text{ Watt} \\ &= 0,158 \text{ HP} \end{aligned}$$

Perhitungan Poros Pamarut

Berdasarkan perhitungan minimal poros pamarut yang telah dilakukan, maka ditentukan diameter poros secara keseluruhan menggunakan 45 mm.

Diameter Poros Screw Press

Berdasarkan perhitungan minimal poros pemeran yang telah dilakukan, maka ditentukan diameter poros pada bagian puli

sebesar 65 mm. Sedangkan pada bagian screw menggunakan diameter 85 mm.

Perhitungan pasak

Pasak akan dipasang pada *pulley*. Berdasarkan perhitungan matematis, dapat digunakan pasak dengan panjang 0,025 in atau setara dengan 0,63 milimeter. Namun untuk keamanan kemudian panjang pasak menyesuaikan dengan ketebalan dari *puley* yang digunakan.

Pasak poros screw press

$$\begin{aligned} L_{p2} &= \frac{4TN}{DWS_y} \\ L_{p2} &= \frac{4 \times 7883,29 \times 3}{2,559 \times 0,625 \times 30000} \\ &= 1,97 \text{ in} = 50 \text{ mm} \end{aligned}$$

Pasak akan dipasang pada puli. Berdasarkan perhitungan matematis, dapat digunakan pasak dengan panjang 1,97 in atau setara dengan 50 milimeter.

Perencanaan Bearing

Berdasarkan tabel jenis *bearing* (mott, 2004) didapatkan *bearing* yang sesuai yaitu *bearing single row, grove ball, series 6200* dengan nomor *bearing* 6209.

- $d = 1,771 \text{ in} / 45 \text{ mm}$

- D = 3,346 in/ 85 mm
- B = 0,748 in/ 19 mm
- r^* = 0,039 in
- *shaft* = 2,008 in
- *housing* = 3,071 in
- *weight* = 0,89 lb
- *static load* (Ca) = 4150 lb
- *Dynamic load* © = 5650 lb

Pada titik C poros pamarut akan digunakan rumah *bearing* jenis *Pillow Block cast housing Set screw type*, UCP2 tipe UCP209D1 pada katalog *bearing* NTN.

Bearing pada poros pemeras

Berdasarkan tabel jenis *bearing* (mott, 2004) didapatkan *bearing* yang sesuai yaitu *bearing single row, grove ball, series 6200* dengan nomor *bearing* 6213.

- d = 2,559 in/ 65 mm
- D = 4,724 in/ 120 mm
- B = 0,905 in/ 23 mm
- r^* = 0,059 in
- *shaft* = 2,913 in
- *housing* = 4,390 in
- *weight* = 2,18 lb
- *static load* (Ca) = 8000 lb
- *Dynamic load* © = 9900 lb

Pada titik C poros pemeras akan digunakan rumah *bearing* jenis *Pillow Block cast*

housing Set screw type, UCP2 tipe UCP213D1 pada katalog *bearing* NTN.

Perencanaan Sabuk (*belt*) Pamarut

Data diketahui

Daya motor = 2,5 HP

Putaran motor = 1440 Rpm

Ø pulley pamarut = 4" = 100 mm

Ø pulley motor = 4" = 100 mm

Torsi = 169,15 Nm

- Kecepatan *belt* (Sularso dan Kiyokatsu 1978)

$$V_b = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n_1}{60 \cdot 1000}$$

$$= 7,536 \text{ m/s}$$

- Panjang sabuk (khurmi, 2005)

$$L_s = \frac{\pi}{2} (d_1 + d_2) + 2c + \frac{(d_2 + d_1)^2}{4c}$$

$$= \frac{3,14}{2} (100 + 100) + 2.182 + \frac{(100+100)^2}{4 \cdot 182}$$

$$= 732,9 \text{ mm}$$

- Sudut kontak (Sularso dan Kiyokatsu 1978)

$$\theta_k = 180^\circ - \frac{57 (d_2 - d_1)}{c}$$

$$= 180^\circ - \frac{57 (100 - 100)}{182}$$

$$= 180^\circ$$

- Berat sabuk (Khurmi, 1979:672)

$$\begin{aligned}
 A_1 &= 4,446 \times 10^{-5} \text{ m} \\
 l_1 &= 732,9 \text{ mm} = 0,732 \text{ m} \\
 \rho_a &= 1140 \text{ kg/m}^3 \\
 W_s &= A \cdot l \cdot \rho \\
 &= 4,446 \times 10^{-5} \times 0,7322 \times \\
 &1140 \\
 &= 0,037 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Perencanaan Sabuk (*belt*) Pemeras

- a. Kecepatan *belt* (Sularso dan Kiyokatsu 1978)

$$\begin{aligned}
 V_k &= \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n_1}{60 \cdot 1000} \\
 &= \frac{3,14 \cdot 100 \cdot 20}{60 \cdot 1000} \\
 &= 0,1 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

- b. Panjang sabuk (khurmi, 2005)

$$\begin{aligned}
 L_p &= \frac{\pi}{2} (d_1 + d_2) + 2c + \frac{(d_2 + d_1)^2}{4c} \\
 &= \frac{3,14}{2} (100 + 200) + 2.268 + \\
 &\left(\frac{200+100}{4 \cdot 268}\right)^2 \\
 &= 1007 \text{ mm} \\
 &= 1 \text{ m} \\
 C &= \text{jarak sumbu poros} \\
 &= 268 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

- c. Sudut kontak (Sularso dan Kiyokatsu 1978)

$$\begin{aligned}
 \theta_s &= 180^\circ - \frac{57 (d_2 - d_1)}{c} \\
 &= 180^\circ - \frac{57 (200 - 100)}{268}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 180^\circ - 21,2 \\
 &= 158,8^\circ
 \end{aligned}$$

- d. Berat sabuk (Khurmi, 1979:672)

$$W_B = A_2 \cdot l_2 \cdot \rho_b \text{ sabuk}$$

Dengan

$$A_2 = b \cdot h$$

Diketahui lebar sabuk tipe A adalah 12,5 mm dan tinggi 9 mm

- e. Luas penampang sabuk (A)

$$A_2 = \frac{1}{2} 12,5 + (12,5 - 2 \tan 40^\circ \cdot 9) \cdot 9$$

$$A_2 = \frac{1}{2} 12,5 + (12,5 - 2 \cdot 0,84 \cdot 9) \cdot 9$$

$$A_2 = \frac{1}{2} 12,5 + (12,5 - 15,12) \cdot 9$$

$$A_2 = 44,46 \text{ mm}^2 = 4,446 \times 10^{-5} \text{ m}$$

$$\text{Panjang sabuk} = 1000 \text{ mm} = 1 \text{ m}$$

$$\text{Massa jenis sabuk} = 1140 \text{ kg/m}^3$$

- f. Berat sabuk (Khurmi, 1979:672)

$$\begin{aligned}
 W_B &= A_2 \cdot l_2 \cdot \rho_b \\
 &= 4,446 \times 10^{-5} \cdot 1 \cdot 1140 \text{ kg/m}^3 \\
 &= 0,050 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan kapasitas mesin pemarut 180kg/jam, sedangkan pemeras kelapa sebesar 139,2 kg/jam.
2. Dari hasil perhitungan didapatkan total daya yang dibutuhkan dengan pertimbangan gaya tension akibat v-belt, maka daya motor menggunakan 2,5 HP.

3. Untuk perhitungan diameter poros pamarut maka ditentukan secara keseluruhan 45mm. Sedangkan perhitungan poros pemeras pada bagian pulley sebesar 65mm, untuk bagian screw press menggunakan diameter 85mm.
4. Perhitungan matematis pasak pamarut digunakan panjang 0,63mm, namun untuk keamanan kemudian panjang pasak menyesuaikan ketebalan pulley. Pasak pada pemeras didapatkan perhitungan dengan panjang 50mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Efendi, A. F. *RANCANG BANGUN MESIN PEMERAS KELAPA PARUT MENJADI SANTAN SISTEM SCREW PRESS KAPASITAS 50KG/JAM* (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang).
- Winarno, F. G. (2015). *Kelapa pohon kehidupan*. Gramedia Pustaka Utama.
- Sinaga, F. M., Munir, A. P., & Daulay, S. B. (2016). Design of Coconut Milk Extractor with Screw Press System. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 4(4), 562-569.
- Cristianti, L. (2009). Pembuatan minyak kelapa murni (virgin coconut oil) menggunakan fermentasi ragi tempe.
- Ghazali, Imam 2013, Perancangan Alat Pemeras Kelapa Parut Menjadi Santan Dengan Cara Pengepresan Manual Yangg Ergonomis, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara.
- Rorong, J., Aritonang, H. F., & Ranti, F. P. (2008). Sintesis metil ester asam lemak dari minyak kelapa hasil pemanasan. *Chemistry Progress*, 1(1), 9-18.
- Lestari, D., Susilo, B., & Yulianingsih, R. (2014). Rancang Bangun Mesin Pamarut Dan Pemeras Santan Kelapa Portable Model Kontinyu. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 2(2).
- Ishak, D., Djamalu, Y., & Akuba, S. (2016). PERANCANGAN MESIN PARUT DAN PERAS KELAPA. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*, 1(2), 229-250.
- Veronika, (2017). "Rancang Bangun Integrasi Mesin Parutan Dan Peras Santan Kelapa Skala Mini Untuk Kebutuhan Rumah Tangga"
- Syakhroni, A., & Utomo, S. B. (2018). Desain Mesin Pamarut dan Pemeras Santan Kelapa berdasarkan Customer Need dan Antropometri untuk Pelaku Industri Mikro. *Prosiding SENIATI*, 4(2), 351-356.
- Syukur, Abdul., Abdul Alfauzi., Rofarsyam. 2005, Mesin Pemeras Kelapa Parut Menjadi Santan Sistem Ulir Tekan Penggerak Motor Listrik 1 HP, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Semarang.
- ARIFIANSYAH, R. (2018). *RANCANG BANGUN ALAT SANGRAI PASIR UNTUK MENINGKATKAN KUANTITAS DAN KUALITAS PRODUK KERUPUK KEMPLANG (PENGUJIAN)* (Doctoral dissertation, POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA).
- Watkins, A. J., & Kitcher, C. (2009). *Electrical Installation Calculations: For Technical Certificate and NVQ Level 3. Advanced*. Routledge.

- ILHAM, W. (2019). *PERANCANGAN ALAT PENCACAH RUMPUT GAJAH DENGAN PISAU LENGKUNG KAPASITAS 110 KG/JAM* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Ponorogo).
- Razak, A. (2018). *PERANCANGAN MESIN PENGAYAK PASIR DENGAN KAPASITAS 4 M³/JAM* (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang).
- Firman, E. (2016). *TUGAS AKHIR PERANCANGAN MESIN PEMASTA COKLAT* (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik Unpas).
- Umam, K. (2017). Rancang Bangun Alat Pencacah Sampah Organik Tipe Serut.
- Sonawan, H. (2009) “Perancangan Elemen Mesin”.
- Khurmi, R.S., Gupta, J.K., 1979. *Text Book of Machine Design*, Eurasia Publising House., ltd Ram Nagar, New Delhi.
- Sularso, Ir, MSME dan Suga Kiyokatsu., 1997. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Jakarta : PT Pradnya Paramita.
- Robert L. Mott, (2004). Machine Elements in Mechanical Design.