

PERFORMANSI HASIL RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS SABUT KELAPA

Arif Alfon G Marpaung¹, James Stephen Ezekiel M², Drs. Bambang Sugiyanto, M.P.³

Teknik Konversi Energi^{1,2,3}, Teknik Mesin, Politeknik Negeri Medan

arifalfon30@gmail.com¹, jamessezekiel@students.polmed.ac.id²,

bambangugiyanto@polmed.ac.id³

ABSTRAK

Kabupaten Deli serdang menjadi salah satu penghasil kelapa terbesar di Provinsi Sumatera Utara. Namun, metode pengupasan kelapa yang dilakukan belum efektif, karna pengupasan masih dilakukan secara manual dengan menggunakan pasak. Dengan cara ini hanya menghasilkan kapasitas kupas yang kecil dan membutuhkan tenaga manusia yang besar. Tujuan penelitian ini untuk membantu warga dengan membuat mesin pengupas sabut kelapa yang dilengkapi dengan motor sebagai tenaga penggerak dan gearbox sebagai pengubah tenaga motor untuk menjadi torsi yang besar. Selanjutnya tenaga ini akan ditransmisikan oleh sprocket yang terhubung pada poros pisau. Poros kemudian memutar roller pisau dan mengoyak sabut kelapa dengan cara menusuk lalu menarik sabut hingga menghasilkan buah kelapa yang bersih. Dari hasil analisa di peroleh gaya kupas kelapa sebesar 4268 N untuk setiap pengupasan dengan daya motor yang dibutuhkan sebesar 3,5 HP. Sedangkan motor bensin yang digunakan berdaya 5,5 HP dengan putaran 2500 rpm dan memiliki kapasitas kupas 120 buah/jam. Dengan demikian, diharapkan alat ini dapat membantu warga sekitar khususnya petani kelapa yang mengalami kesulitan dalam mengupas sabut buah kelapa, dan penelitian ini akan menjadi literatur bagi warga yang ingin membuat mesin serupa. Metodologi penelitian ini didasarkan pada literasi, analisis dan praktik langsung.

Kata Kunci : Kelapa, Torsi, Daya, Kapasitas

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Berdasarkan survey yang dilakukan penulis pada Kabupaten Deli Serdang, khususnya kecamatan Deli Tua dan sekitarnya, penulis melihat adanya kesulitan para petani dan warga sekitar dalam mengupas sabut kelapa. Cara-cara tradisional sudah dilakukan oleh warga sekitar, namun cara ini membutuhkan banyak pekerja setiap harinya. Pemasokan kelapa perharinya ± 1000 buah. Dengan cara manual, warga hanya mampu mengupas 30-60 buah/ jam. Jika setiap orangnya mampu mengupas buah sebanyak 50 buah/ jam, maka dalam 7 jam kerja hanya mampu mengupas 350 buah. Untuk dapat mengupas 1000 buah dalam 1 hari, maka membutuhkan 3 orang pekerja.

Melihat keadaan tersebut penulis terinspirasi untuk menciptakan sebuah alat yang dapat membantu warga dalam mengupas sabut kelapa dengan efektif dan efisien. Sehingga dari menganalisa permasalahan tersebut, penulis mendapatkan hasil yang sesuai dengan permasalahan tersebut yaitu, membuat Mesin Pengupas Sabut Kelapa dengan Kapasitas 120 Buah/Jam.

Adanya mesin pengupas sabut kelapa yang berkapasitas 120 buah/ jam, maka dalam 7 jam kerja, mampu mengupas 840 buah. Sehingga dengan adanya mesin pengupas sabut kelapa ini, mampu mengurangi tenaga pekerja dan mencapai target produksi kelapa.

Sebelum mulai merancang dan membuat mesin tersebut, penulis mencari beberapa referensi mesin yang sudah pernah ada diantaranya, Perdana putera, dkk (2019) Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut kelapa. Dalam perancangan ini, Perdana putera, dkk, menggunakan motor listrik berdaya 2 HP dengan kapasitas 100 buah/jam.

Dalam perancangan yang sudah pernah ada, penulis melihat bahwa belum ada yang melakukan pembahasan secara khusus tentang bagaimana perancang menentukan daya motor yang akan digunakan pada mesin. Dalam kesempatan ini, penulis berupaya menganalisis kebutuhan daya pada

rancang bangun mesin pengupas sabut kelapa dengan sebaik mungkin agar tidak terjadi kegagalan pada mesin, seperti yang dialami Alfatollah Maulana, dkk (2018) mesin mereka belum mampu mengupas sabut kelapa dengan baik, karna beban motor yang tidak kuat.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dan mekanisme dari mesin pengupas sabut kelapa?
2. Apa saja alat/bahan yang digunakan pada mesin pengupas sabut kelapa?
3. Berapa daya yang dibutuhkan dan kapasitas pada mesin pengupas sabut kelapa?

Tujuan Penelitian

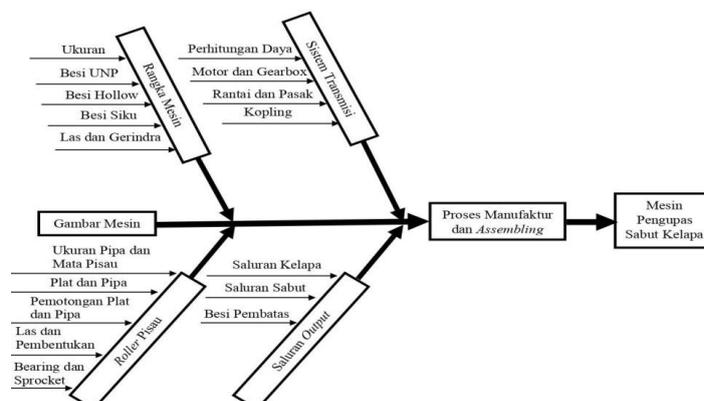
Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui tahapan-tahapan dalam merancang mekanisme kerja dari mesin pengupas sabut kelapa, serta mengetahui alat dan bahan yang dibutuhkan dalam merancang. Penelitian ini juga akan menjelaskan perhitungan daya dan kapasitas mesin sabut kelapa.

TINJAUAN PUSTAKA

Sebelum memulai membuat penelitian ini, penulis terlebih dahulu mencari beberapa karya relevan yang bisa dijadikan literatur bagi penulis. Berikut karya relevan, yaitu:

1. Alfatollah Maulana, dkk (2018). Rancang Bangun Mesin Pengupas sabut Kelapa. Dalam perancangan mesin pengupas kelapa, motor penggerak yang digunakan yaitu motor bakar dengan daya 3,5 HP. Dan sistem transmisi yang digunakan yaitu pully, belt (sabuk), chains (rantai), sprocket dan gear. Reducer yang digunakan yaitu perbandingan 1 : 20. Sistem pengupasannya berputar bersamaan dengan berlawanan arah. Berdasarkan hasil uji coba, mesin belum mampu mengupas sabut maupun batok kelapa, terjadi karena beban motor pada mesin tidak kuat dan bermasalah di mata potong.
2. Perdana putera, dkk (2019). Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut kelapa. Dalam perancangan ini, Perdana putera, dkk, menggunakan motor listrik berdaya 2 HP dengan kecepatan 100 buah/jam berdasarkan hasil uji coba. Mesin pengupas sabut kelapa ini berdimensi panjang 98 cm, lebar 41 cm dantinggi 95 cm. Untuk keamanan alat sebaiknya diberi tutup pada tempat pengupas kelapa, dibuat alat untuk menekan buah kelapa ke silinder mata pisau serta memperkokoh kedudukan mesin. Dan sebaiknya mata pisau dibuat sepanjang roller agar dapat memperbesar kapasitas mesin.
3. Ahmad Riyadi (2021). Perencanaan Alat Pengupas Sabut Kelapa Sistem Mekanis. Pada jurnal Ahmad Riyadi melakukan perancangan mesin dengan sistem transmisi reducer 1:10, rantai, sprocket, pulley dan sabuk. Perancangan jurnal tidak menjelaskan tentang penggunaan daya awal mesin untuk memutar normal. Motor yang digunakan pada perancangan ini memiliki daya 5 pk dengan putaran 2400 rpm, mampu menghasilkan 100 buah/jam.

METODE PENELITIAN



Gambar 1. Diagram *Fishbone* Perakitan Mesin Pengupas Sabut Kelapa

Tahapan-Tahapan Penelitian dan Perancangan

Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pembuatan alat ini meliputi, tahapan pertamayaitu menentukan topik penelitian, survey kebutuhan masyarakat sekitar, serta melakukan studi literatur dari jurnal ilmiah dan buku. Setelah menemukan topik penelitian dan mencari referensi maka tahapan selanjutnya adalah memulai perancangan dan melakukan diskusi dengan orang yang ahli dalam bidang pembuatan mesin. Pada tahapan ini dilakukan penggambaran sketsa alat, perencanaan pemakain bahan dan alat, perhitungan biaya, perhitungan beban dan kapasitas alat sesuai dengan motor penggerak yang akan digunakan dalam hal ini juga akan dilakukan perhitungan terhadap perencanaan daya motor dan putaran motor.

Pada tahap perhitungan didapat ukuran kerangka, wadah, *sprocket*, rantai, kopling, *gearbox*, pasak, poros dan bearing. Langkah selanjutnya yaitu membuat desain alat menggunakan software Autocad. Adapun hasil dari desain ini selanjutnya dibuat melalui proses fabrikasi menggunakan alat bantu berupa: mesin las listrik, mesin gerinda tangan, mesin bor tangan, mesin bubut, meteran gulung, jangka sorong, siku ukur, alat bending plat, dan perkakas (Hand tools). Bahan yang digunakan dalam pembuatan alat ini adalah profil baja siku ukuran 50x50 mm dengan tebal 3 mm, plat baja dengan tebal 4 mm, sedangkan untuk saluran masuk dan keluar digunakan baja dengan tebal 2 mm, baja S-55C sebagai poros penghubung antara sprocket ke roller mata pisau dengan diameter poros 32 mm, besi UNP dengan tebal 3 mm, pipa besi dengan diameter 4,5 inchi, besi *Hollow*, *sprocket* 25 dan 19 mata gigi, rantai, bearing, Motor bakar 5,5 HP, dan Gearbox 1:60 dan kopling FCL 100.

Selanjutnya ke proses pembuatan dan perakitan alat. Proses pembuatan dilakukan di bengkel yang berlokasi di istana pormalim medan. Alat dan bahan yang telah disediakan tadi dilakukan proses pengukuran, pemotongan, pengeboran, pengelasan, perakitan dan *finishing* pada alat dengan mengikuti gambaran yang telah dibuat. Selanjutnya mesin di uji coba . Sebelum mesin dicoba untuk mengupas sabut, mesin terlebih dahulu dihidupkan dengan memperhatikan putaran motor yang sudah dirancang. Jika mesin sudah dalam keadaan baik, dilakukan pengujian kupas. Pada pengujian ini kelapa akan diletakkan di atas roller mata pisau mesin pengupas sabut kelapa. Kelapa akan diputar oleh roller pisau hingga bersih dan keluar melalui saluran output kelapa.

Uji Coba dan Analisis

Pengujian dilakukan dengan melakukan pengupasan terhadap beberapa buah kelapa. Pada kesempatan ini, penulis melakukan pengujian terhadap 10 buah kelapa, dan didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Data Hasil Percobaan Pengujian Mesin

Pengujian kelapa	Waktu pengujian (detik)	Berhasil/ Tidak
1	30,3	Berhasil
2	29,5	Berhasil
3	29,8	Berhasil
4	30,1	Berhasil
5	31,0	Berhasil
6	30,5	Berhasil
7	29,7	Berhasil
8	28,6	Berhasil
9	30,6	Berhasil
10	30,5	Berhasil
Rata- Rata	300,6 : 10 = 30,06 detik	

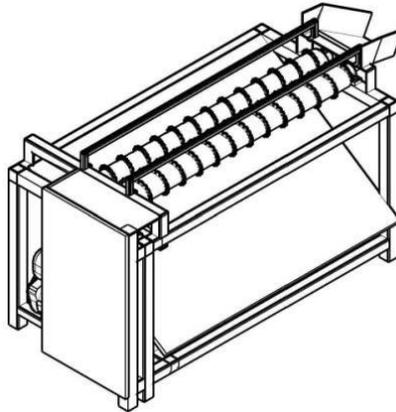
Berdasarkan hasil uji coba mesin, didapatkan rata-rata waktu pengupasan untuk mengupas satu buah kelapa sebesar 30,06 detik. Maka untuk menghitung kapasitas mesin, dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kapasitas} = \frac{\text{Waktu dalam 1 jam (detik)}}{\text{Rata-rata waktu mengupas}}$$

$$\text{Kapasitas} = \frac{3600}{30,06}$$

$$\text{Kapasitas} = 120 \text{ buah/ jam}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2. Mesin Pengupas Sabut Kelapa

Mekanisme Kerja Mesin Pengupas Sabut Kelapa

Mekanisme kerja mesin pengupas sabut kelapa yaitu dimulai saat mata pisau berputar berlawanan arah dan menusuk lalu mengoyak sabut kelapa. Putaran yang dihasilkan akan menarik sabut kelapa dan membuat sabut kelapa terkupas. Sabut kelapa yang sudah terkupas selanjutnya akan berjalan maju sampai ke saluran output kelapa, sedangkan sabut yang sudah terkupas akan jatuh ke bawah roller mata pisau dan keluar melalui saluran output sabut.

Mata pisau yang dibuat berbentuk gerigi, yang dimana tujuannya untuk memberi gaya tekan yang baik ke sabut kelapa. Peletakan buah kelapa pada mata pisau berputar tidak boleh lebih dari sepertiga diameter buah kelapa. Hal ini bertujuan untuk mencegah buah kelapa pecah akibat tersangkut pada mata pisau yang berputar. Putaran mata pisau ini diperoleh dari putaran yang dihasilkan oleh motor bensin yang direduksi dengan perbandingan 1:60, selanjutnya diteruskan melalui rantai yang menggerakkan sprocket pada poros mata pisau.

Menentukan Daya Motor Tanpa Beban (P1)

Sebelum mesin melakukan pengoperasian untuk mengupas kelapa, maka mesin memerlukan daya awal dan waktu untuk menggerakkan komponen-komponen yang berputar. Daya ini disebut sebagai daya Inersia.

Untuk menentukan daya inersia digunakan rumus sebagai berikut:

$$P = I \cdot \alpha \cdot \Omega \quad (1)$$

$$I = k \cdot m \cdot r^2 \quad (2)$$

I = Momen Inersia (Kg m^2)

α = Percepatan sudut (rad/ s^2) ω = Kecepatan Sudut (rad/s)

m = Massa Benda Berputar (Kg)

k = Bilangan real dari rumus inersia benda

r = Jarak titik pusat putaran sampai titik berat putaran (m)

Agar perhitungan dapat dilakukan secara sistematis, maka perlu diketahui data-data yang akan digunakan dalam perhitungan. Berikut adalah data-data yang akan digunakan dalam perhitungan :

- a. Putaran pada poros motor 2500 rpm, dan setelah melalui reducer dengan rasio 1:60, maka putaran menjadi 42 rpm. Komponen sebelum reducer hanyalah reducer, selebihnya merupakan

Konferensi Nasional Sosial dan Engineering Politeknik Negeri Medan Tahun 2022

komponen setelah reducer.

- b. Sebuah kopling FCI 100, dengan diameter luar 100 mm dengan massa 2,5 kg. Data ini didapatkan berdasarkan spesifikasi Produk.

Berikut adalah penjelasan secara sistematis:

- Menentukan momen inersia pada Kopling:

$$I_{\text{kopling}} = \frac{1}{2} m r^2 = \frac{1}{2} (2,5) \text{ kg} (0,05 \text{ m})^2 I_{\text{kopling}} = 0,0032 \text{ kg m}^2$$

- Menentukan Kecepatan Sudut pada Kopling:

Kopling merupakan penghubung antara motor dan reducer, sehingga putaran kopling yaitu 2500 rpm.

$$\omega = \frac{2\pi n}{60} = \frac{2\pi \cdot 2500}{60} = 262 \text{ rad/s}$$

- Menentukan percepatan sudut pada kopling:

Kopling merupakan penghubung antara motor dan reducer, sehingga putaran kopling sama seperti putaran motor yaitu 2500 rpm.

$$\alpha = \frac{\omega t - \omega_0}{t} = \frac{262 - 0}{5} = 52,4 \text{ (rad/s)} : 5 \text{ (s)}$$

$$\alpha = 52,4 \text{ rad/ s}^2$$

- Maka daya pada kopling ;

$$P = (0,0032 \text{ kg m}^2) (52,4 \text{ rad/ s}^2) (262 \text{ rad/s}) P = 44 \text{ watt}$$

Menentukan Daya Motor Saat Ada Beban (P2)

Kebutuhan daya yang diperlukan motor untuk melakukan penguraian/ pengupasan sabut kelapa dapat diukur dengan mencari berapa gaya yang dibutuhkan untuk mengupas sabut. Dengan mengetahui gaya tersebut, maka akan didapatkan daya yang akan digunakan untuk mengupas sabut. Sebelum itu, dilakukan pengujian beban terhadap sabut kelapa, dari hasil pengujian didapat rata-rata kekuatan tarik pada sabut kelapa sebesar 3,46 N/mm² (Hasan, Indra ., dkk, 2014).

Berikut adalah data-data yang digunakan untuk melakukan perhitungan:

- Kekuatan Tarik sabut (σ) = 3,46 N/mm²

- Luas mata pisau (A) = p x l = 14 mm x 4 = 56 mm²

- Putaran pisau (n) = putaran motor : Rasio gearbox

$$\text{Putaran pisau (n)} = 2500 \text{ rpm} : 60 = 42 \text{ rpm}$$

- Banyak pisau yang akan digunakan untuk mengupas sabut kelapa sampai bersih, yaitu : Dengan tinggi pisau 10 mm, dan menggunakan dua roller pisau maka dalam sekali tarikan pisau mampu mengoyak 20 mm dari diameter sabut kelapa. Dengan ukuran diameter kelapa 440 mm, maka untuk mengupas 1 buah kelapa digunakan 440 : 20 = 22 mata pisau. Namun dalam sekali pengupasan, digunakan 2 mata pisau pada setiap rollernya, maka dibutuhkan pisau sebanyak 22 x 2 = 44 mata pisau.

- Jarak anantara titik pusat ke ujung pisau (R) yaitu:

$$R = \text{Jari-jari pipa} + \text{pisau}$$

$$R = 57,5 \text{ mm} + 10 \text{ mm} = 67,5 \text{ mm.}$$

Setelah mengetahui data-data tersebut, maka dapat dilakukan perhitungan daya untuk mengupas satu buah kelapa. Berikut penjelasan secara sistematisnya:

1. Gaya Satu Buah Mata Pisau (F_{pisau}) $F_{\text{pisau}} = \sigma \times A$

$$F_{\text{pisau}} = 3,46 \times 56 F_{\text{pisau}} = 194 \text{ N}$$

Maka, gaya yang terjadi pada setiap mata pisau sebesar 194 N

2. Torsi Pada Satu Buah Mata Pisau $T = F \times R$

$$T = 194 \text{ N} \times 0,0675 \text{ m} = 13,1 \text{ Nm}$$

3. Daya Pada Satu Buah Mata Pisau

$$P_{\text{satu pisau}} = \frac{T \times 2 \times \pi \times n}{60}$$

$$P_{\text{satu pisau}} = \frac{13,1 \times 2 \times \pi \times 42}{60}$$

$$P_{\text{satu pisau}} = 57,6 \text{ (Nm/s)}$$

Untuk pengupasan sabut satu buah kelapa sampai bersih membutuhkan 44 mata pisau, maka daya yang dibutuhkan motor untuk mengupas sabut sampai bersih sebesar:

$$P_{\text{total}} = P_{\text{satu pisau}} \times \text{Banyak Mata Pisau} = 57,6 \text{ watt} \times 44$$

$$P_{\text{total}} = 2535 \text{ watt}$$

Didapatkan daya yang dibutuhkan oleh motor untuk mengupas 1 buah kelapa sampai bersih yaitu 2535 watt. Maka dalam menentukan daya rencana (P_d) menggunakan daya motor tanpa beban ditambah dengan daya motor dengan beban ($P_1 + P_2$).

Menentukan Daya Motor Total Yang Dibutuhkan

Untuk menentukan daya yang dibutuhkan mesin, maka perlu diketahui total daya yang dibutuhkan. Total daya yang dimaksud yaitu total daya tanpa beban (P_1) dan total daya dengan beban (P_2).

Maka, total kebutuhan daya yaitu :

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

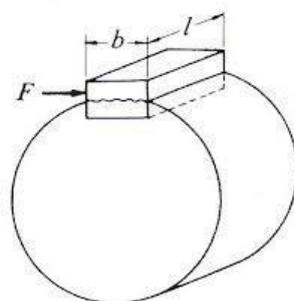
$$P_{\text{total}} = 45 \text{ watt} + 2535 \text{ watt} = 2580 \text{ watt} = 2,6 \text{ kw} = 3,5 \text{ HP}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan total kebutuhan minimum daya motor sebesar 3,5 HP. Sehingga untuk menentukan daya motor harus melebihi daya yang dibutuhkan ($P_{\text{motor}} > P$). Pemilihan daya motor penggerak harus melebihi daya yang dibutuhkan yaitu $P_{\text{motor}} > 3,5 \text{ HP}$. Motor penggerak yang tersedia dipasaran dan mendekati daya yang dibutuhkan mesin pengupas sabut kelapa adalah motor bensin dengan $P_{\text{motor}} = 5,5 \text{ HP} = 4,1 \text{ kw}$ dengan putaran 2500 rpm.

Dengan adanya penggunaan motor bensin, maka pasak harus dikorbankan untuk mencegah kerusakan pada poros saat motor mencapai daya maksimum. Dari hasil perhitungan tersebut maka penggunaan motor sudah benar.

Perencanaan Pasak

Pasak merupakan sepotong baja lunak (mild steel), berfungsi sebagai pengunci yang disisipkan diantara poros dan hub (bos) sebuah roda gigi dan keduanya tersambung dengan pasti sehingga mampu meneruskan momen putar/torsi. Pemasangan pasak antara poros dan hub dilakukan dengan membenamkan pasak pada alur yang terdapat antara poros dan hub sebagai tempat dudukan pasak dengan posisi memanjang sejajar sumbu poros.



Gambar 3. Pasak

Pada perencanaan ini, pasak dirancang untuk digunakan sebagai penahan/ penetap sproket dan kopling terhadap poros. Bahan pasak ini dipilih karena kekuatannya yang lebih kecil dari bahan poros yang tujuannya apabila pasak diberi beban berlebih maka pasak yang terlebih dahulu rusak. Juga pertimbangan lainnya adalah harga pasak lebih murah dan mudah menggantinya. Untuk menghitung kekuatan pasak perlu diketahui beberapa hal sebagai berikut:

- Bahan pasak ditentukan dari baja karbon St – 37 dengan kekuatan tarik $\sigma_b = 37 \text{ kg/mm}^2$.
- Diameter poros motor 20 mm
- Putaran poros reducer output = 2500 rpm
- Lebar bahan pasak berdasarkan (Sularso, 2004) antara 25% - 35% dari diameter poros. Maka diperoleh $25\% \times 20 \text{ mm} = 5 \text{ mm}$
- Panjang pasak ditentukan adalah 0,7 – 1,5 dari diameter pasak (Sularso, 2004) ditentukan $0,75 \times 20 = 15 \text{ mm}$
- Daya motor (P_{motor}) yaitu 5,5 HP = 4,1 kw
- Faktor Koreksi ($f_c = 1,2$)
- Daya Rencana (P_d) = $F_c \times P_{\text{motor}}$ (3)

Daya Rencana (P_d) = $1,2 \times 4,1 = 4,92 \text{ Kw}$ Berikut adalah penjelasan secara sistematisnya:

1. Menentukan Torsi Yang Terjadi Pada Pasak (T)

$$T = 9,74 \times 10^5 \times \frac{P_d (\text{kw})}{n} \quad (4)$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \times \frac{4,92 (\text{kw/h})}{2500} \quad (5)$$

$$T = 1917 \text{ kg.mm}$$

2. Menentukan Gaya Yang Bekerja Pada Pasak (F)F

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

$$F = \frac{1917 \text{ kg.mm}}{(2) \text{ mm}}$$

$$F = 191,7 \text{ Kg}$$

3. Tegangan Geser Yang Terjadi Pada Pasak (τ_k)

$$\tau_k = \frac{F}{b \cdot l} \quad (\text{kg/mm}^2) \quad (6)$$

$$\tau_k = \frac{191,7 \text{ Kg}}{5 \cdot 15}$$

$$\tau_k = \frac{191,7}{75} \text{ kg/mm}^2$$

$$\tau_k = 2,56 \text{ kg/mm}^2$$

4. Tegangan Geser Izin Bahan (τ_{ka})

Jika bahan pasak St-37 maka bahan yang di gunakan dengan kekuatan tarik 37 kg/mm^2 , untuk mencari tegangan geser izin bahan pada pasak digunakan rumus sebagai berikut:

$$\tau_{ka} = \frac{\sigma_b}{sfk1 \cdot sfk2} \text{ (kg/mm}^2\text{)} \quad (7)$$

$$\tau_{ka} = \frac{37}{6 \times 2,5} \frac{37}{15}$$

$$\tau_{ka} = 2,47 \text{ kg/mm}^2$$

Perancangan pasak dapat digunakan apabila tegangan geser pada pasak lebih besar dari tegangan izin bahan $\tau_g > \tau_{ka}$. Dalam keadaan motor mencapai daya maksimum, maka $2,56 \text{ kg/mm}^2 > 2,47 \text{ kg/mm}^2$ sehingga pasak dinyatakan putus saat motor mencapai daya maksimum. Maka perancangan pasak sudah benar dan dapat digunakan.

SIMPULAN

Dalam merancang bentuk pengoperasiannya, kelapa yang akan dikupas diletakkan pada bagian atas roller mata pisau. Selanjutnya *roller* akan berputar berlawanan arah yang arah geraknya kearah bertemuinya mata pisau dari kedua *roller*. Jarak antara kedua roller tidak boleh lebih dari $1/3$ diameter kelapa, tujuannya agar kelapa tidak jatuh. *Roller* mendapatkan sumber daya dari Motor Bensin berdaya 6 Hp, yang sudah disesuaikan dengan perhitungan dan analisis kebutuhan daya pada motor. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam perancangan mesin pengupas sabut kelapa yaitu: Alat berupa mesin las listrik, mesin bor, gerinda dan mata gerinda, rol siku, meteran dan jangka sorong, pensil, mesin bubut, dan perkakas. Bahan: Motor bensin, Besi U, Bearing UCP 207-20, Gearbox, sprocket, rantai, besi siku, besi pipa, plat baja 4 mm, baut dan mur, kopling dan besi *hollow*. Daya rencana berdasarkan hasil analisis sebesar 3,5 HP, dengan gaya pengupasan kelapa setiap mata pisau sebesar 194 N. Mencari kebutuhan daya dibagi menjadi dua tahap, pertama mencari daya inersia (daya awal untuk menggerakkan komponen mesin) dan daya yang digunakan untuk pengupasan sabut kelapa. Dalam perencanaan pasak, pasak harus dirancang lemah, agar saat mesin mencapai daya maksimum poros tidak rusak, dikarenakan pasak telah putus. Berdasarkan hasil uji coba waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk proses pengupasan kelapa adalah 30,06 detik. Maka bisa didapatkan kapasitas mesin sebesar 120 buah/jam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih Kepada Politeknik Negeri Medan melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Riyadi, dkk. 2021. *Perencanaan Alat Pengupas Sabut Kelapa Sistem Mekanis*. Malang: Universitas Islam Malang.
- Alfatollah Maulana, dkk. 2018. *Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut Kelapa*. Belitung: Politeknik Manufaktur Bangka Belitung.
- Badan Pusat Statistik, 2021, Luas Tanaman dan Produksi Kelapa Di Sumatera Utara, <https://sumut.bps.go.id/indicator/54/208/1/luas-tanaman-dan-produksi-kelapa-tanaman-perkebunan-rakyat-menurut-kabupaten-kota.html>, diakses 26 Juli 2022.

Konferensi Nasional Sosial dan Engineering Politeknik Negeri Medan Tahun 2022

- Indra Hasan, dkk. 2014. *Analisa Kekuatan Tarik Serat Sabut Kelapa Dengan Orientasi Serat Pendek Acak Yang Dimanfaatkan Sebagai Alternatif Dudukan Kaca Spion Kendaraan*. Riau: Universitas Muhamadiyah Riau.
- Perdana Putera, dkk. 2019. *Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut Kelapa*. Payakumbuh: Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh.
- Suhardiyono, L. 1988. *Tanaman Kelapa, Budidaya Dan Pemanfaatannya*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Sularso Dan Kiyokatsu Suga. 2004. *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita.