



REDESAIN MESIN PENGUPAS KELAPA MUDA UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PRODUKSI PADA SEKTOR UMKM

Toni Haikal Saputra ^{a*}

^a Alumni Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Politeknik Negeri Banyuwangi

E-mail koresponden: tonihaikal33@gmail.com

Abstract

Coconut is one of the export commodities that has high economic value. In general, peeling of young coconut fiber is still done manually using a machete or parang. This traditional method requires a lot of energy and time. Based on the existing problems, a redesign of the young coconut peeling machine is needed that can improve the quality of production and efficiency of young coconut peeling. The purpose of this study is to create a young coconut peeling machine to facilitate sellers in the peeling process and provide an ideal construction for the MSME sector. Based on the results of the young coconut peeling machine test, it can be concluded that the average duration for one peeling process is 1 minute 20 seconds, which allows the machine to produce 45 young coconuts per hour. The test showed that the frame connection is safe because the resulting shear stress (2.2 N.mm^2) is smaller than the allowable stress (162 N.mm^2). Likewise, the welded joint is declared safe with a shear stress of 0.286 Kg/mm^2 , much lower than the allowable limit (21.15 Kg/mm^2). The use of nuts and bolts is also safe, with shear stress values on bolts (6.57 N.mm^2) and nuts (1.95 N.mm^2) lower than the allowable stress limit (8.4 N.mm^2). Thus, this young coconut peeling machine meets the expected safety and efficiency standards. This redesigned young coconut peeling machine is not only able to increase the efficiency of time and energy in the peeling process, but also meets the required safety standards. With optimal performance and construction that is suitable for the MSME sector, this machine is expected to be an effective solution to increase the productivity and quality of young coconut production, as well as provide a positive impact for industry players in accelerating the young coconut processing process.

Keywords: Redesign, Machine, Peeler, Young Coconut.

Abstrak

Kelapa merupakan salah satu komoditas ekspor yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Secara umum, pengupasan sabut kelapa muda masih dilakukan secara manual menggunakan golok atau parang. Metode tradisional ini membutuhkan tenaga dan waktu yang cukup banyak. Berdasarkan permasalahan yang ada, maka diperlukan redesain mesin pengupas kelapa muda yang mampu meningkatkan kualitas produksi dan efisiensi pengupasan kelapa muda. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat mesin pengupas kelapa muda untuk memudahkan penjual dalam proses pengupasan dan memberikan konstruksi yang ideal bagi sektor UMKM. Berdasarkan hasil uji mesin pengupas kelapa muda, dapat disimpulkan bahwa durasi rata-rata untuk satu kali proses pengupasan adalah 1 menit 20 detik, yang memungkinkan mesin untuk memproduksi 45 buah kelapa muda per jam. Pengujian menunjukkan bahwa sambungan rangka aman karena tegangan geser yang dihasilkan ($2,2 \text{ N.mm}^2$) lebih kecil dari tegangan ijin (162 N.mm^2). Begitu pula, sambungan las dinyatakan aman dengan tegangan geser sebesar $0,286 \text{ Kg/mm}^2$, jauh lebih rendah dari batas izin ($21,15 \text{ Kg/mm}^2$). Penggunaan mur dan baut juga aman, dengan nilai tegangan geser pada baut ($6,57 \text{ N.mm}^2$) dan mur ($1,95 \text{ N.mm}^2$) yang lebih rendah dari batas tegangan izin ($8,4 \text{ N.mm}^2$). Dengan demikian, mesin pengupas kelapa muda ini memenuhi standar keselamatan dan efisiensi yang diharapkan. mesin pengupas kelapa muda yang telah didesain ulang ini tidak hanya mampu meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga dalam proses pengupasan, tetapi juga memenuhi standar keselamatan yang diperlukan. Dengan kinerja yang optimal dan konstruksi yang sesuai untuk sektor UMKM, mesin ini diharapkan dapat menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas produksi kelapa muda, serta memberikan dampak positif bagi para pelaku industri dalam mempercepat proses pengolahan kelapa muda.

Kata Kunci: Redesain, Mesin, Pengupas, Kelapa Muda.

1. PENDAHULUAN

Kelapa merupakan salah satu komoditas eksport yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Tanaman ini tumbuh optimal di wilayah tropis dengan suhu sekitar 27°C. Pada ketinggian 0-450 meter di atas permukaan laut, kelapa dapat tumbuh subur dan menghasilkan buah dengan baik. Sementara itu, di dataran yang lebih tinggi, yakni 450-1000 meter di atas permukaan laut, tanaman kelapa masih dapat tumbuh namun kualitas dan jumlah buahnya cenderung menurun [1]. Di era globalisasi yang ditandai dengan kemajuan teknologi saat ini, manusia terus berupaya menciptakan inovasi baru untuk meningkatkan efisiensi pekerjaan. Inovasi tersebut dirancang agar dapat dimanfaatkan oleh banyak orang, terutama para pelaku usaha mikro [2]. Secara umum, pengupasan sabut kelapa muda masih dilakukan secara manual menggunakan golok atau parang. Metode tradisional ini membutuhkan tenaga dan waktu yang cukup banyak [3].

Selain kurang efektif menggunakan cara manual, proses tersebut juga memiliki tingkat keselamatan kerja yang rendah, karena buah kelapa yang dikupas bersentuhan langsung dengan tangan operator yang menggunakan parang [4]. Seiring berkembangnya jaman selain menggunakan alat pengupas buah kelapa muda secara manual, kini telah tersedia mesin pengupas kelapa yang dirancang dengan motor listrik sebagai penggeraknya. Mesin ini bekerja dengan prinsip pengupas kulit kelapa muda secara berputar [5]. Selain dari alat penggerak untuk mengupas sabut kelapa muda terdiri dari berbagai macam desain pisau pengupasnya [6]. Untuk mendapatkan hasil pengupasan yang memiliki kualitas bagus posisi dari rangka pisau harus dipertimbangkan karena demi menghasilkan kualitas pengupasannya [7]. Dengan hal tersebut yang perlu dipertimbangkan juga adalah tuas pengukitnya, karena terkait dengan efektivitas dalam produksi atau pengupasan kelapa muda [8].

Berdasarkan permasalahan yang ada di atas, diperlukan redesain mesin pengupas kelapa muda yang mampu meningkatkan kualitas produksi sekaligus efektifitas selama proses pengoperasian. Dalam penelitian ini, penulis merancang ulang mesin pengupas kelapa muda dengan inovasi pada konstruksi desain, seperti reposisi tuas pengungkit dan penambahan pisau pengupas dibagian bawah. Inovasi ini bertujuan agar kelapa muda yang telah dikupas siap disajikan langsung kepada konsumen. Selain itu, redesain ini juga mempertimbangkan pemilihan bahan konstruksi yang tidak hanya mendukung kualitas pengupasan tetapi juga memastikan kekuatan dan keandalan mesin selama pengoperasian. Sebagai upaya untuk mengatasi berbagai kendala dalam proses pengupasan kelapa muda, diperlukan solusi yang inovatif dan efektif. Redesain mesin pengupas kelapa muda diharapkan dapat meningkatkan kualitas serta efisiensi produksi, sehingga mendukung kebutuhan pasar yang semakin meningkat.

Dengan memadukan perubahan desain konstruksi dan pemilihan bahan yang tepat, mesin ini diharapkan tidak hanya memiliki kinerja yang optimal tetapi juga daya tahan yang baik. Hal ini sejalan dengan tujuan menciptakan alat yang mampu memberi kemudahan bagi pengguna sekaligus meningkatkan produktivitas. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi langkah penting dalam mendukung perkembangan teknologi pengolahan kelapa muda yang lebih modern dan praktis. Dengan mengimplementasikan inovasi pada desain konstruksi dan pemilihan bahan yang lebih baik, mesin ini diharapkan mampu mengurangi biaya operasional dan mempercepat proses pengupasan kelapa muda. Selain itu, peningkatan daya tahan mesin akan memperpanjang masa pakai alat, sehingga mengurangi frekuensi perawatan dan penggantian komponen. Diharapkan, mesin ini tidak hanya memberikan manfaat bagi para pelaku usaha di sektor UMKM, tetapi juga dapat meningkatkan daya saing industri pengolahan kelapa muda secara keseluruhan. Dengan demikian, penelitian ini menjadi kontribusi signifikan dalam menciptakan solusi yang efisien dan berkelanjutan untuk industri pengolahan kelapa muda.

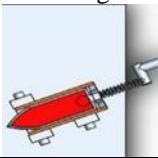
2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Desain Konstruksi Mesin Pengupas Kelapa Muda

Dalam konstruksi mesin pengupas kelapa muda, setiap desain memiliki kelebihan dan kekurangan yang perlu dipertimbangkan. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi, inovasi dalam konstruksi mesin juga terus bergerak maju, membawa kemajuan yang signifikan. Oleh karena itu, diperlukan sebuah inovasi yang dapat meningkatkan produktivitas dan efektivitas mesin pengupas kelapa muda, sekaligus menghasilkan kualitas pengupasan yang lebih baik dan konstruksi mesin yang lebih tahan lama. Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai perkembangan teknologi dalam desain mesin ini, tabel berikut menguraikan peningkatan produktivitas dan efektivitas pada mesin modern. Sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 1, perubahan konstruksi yang ada pada mesin pengupas kelapa muda dapat diidentifikasi dengan lebih mendetail. Informasi ini penting sebagai landasan bagi pengembangan dan perbaikan lebih lanjut, dengan mempertimbangkan aspek-aspek kritis seperti produktivitas, efektivitas, dan ketahanan mesin dalam industri pengolahan kelapa muda.

Tabel 1. Tabel Perbandingan Alat

Gambar

	Waktu cukup lama. (81 Detik)	Lebih efisien waktunya. (73 Detik)
	Menggunakan tangan, Lebih berat karena kuasanya lebih besar.	Menggunakan kaki, Lebih ringan karena kuasanya lebih kecil.
	Proses pemotongan bagian bawah masih menggunakan manual.	Proses pemotongan bagian bawah menggunakan pisau yang sudah ada pada mesin.

2.2. Komponen Mesin Pengupas Kelapa Muda

Dalam kontruksi mesin pengupas kelapa muda memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Seiring berkembangnya jaman teknologi dalam kontruksi mesin semakin bergerak lebih maju. Dalam hal ini perlu membuat sebuah inovasi dengan cara menambah produktivitas ataupun efektifitas dalam mesin kelapa muda yang lebih modern dengan mengasilkan kualitas pengupasan dan kontruksi mesin yang memiliki daya tahan optimal. Dengan hal ini seperti pada tabel 1 dapat dilihat perubahan kontruksi yang terdapat pada mesin pengupas kelapa muda.

2.2.1. Motor Penggerak

Penggunaan motor penggerak pada mesin pengupas sabut kelapa muda dirancang agar sesuai dengan kebutuhan daya untuk memutar poros pengupas secara optimal. Pada desain ini, motor listrik dipilih sebagai sumber tenaga utama, memberikan performa yang handal dan efisien. Motor tersebut dirancang untuk mendukung proses pengupasan dengan kecepatan dan kekuatan yang stabil [9]. Motor penggerak ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Motor Listrik [9]

2.2.2. Bantalan

Bantalan adalah sebuah elemen mesin yang berfungsi untuk menahan beban pada saat dua elemen saling bergerak relatif. Beban yang dapat ditahan yaitu ada dua jenis yaitu beban radial dan aksial. Menumpu poros berbeban sehingga putaran atau gerakan bolak baliknya dapat berlangsung secara halus atau aman [10]. Bantalan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Bantalan [10]

2.2.3. Pulley

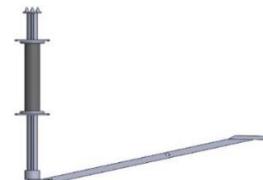
Pulley merupakan salah satu elemen mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya seperti halnya sprocket rantai dan roda gigi. *Pulley* memiliki komponen penting dalam proses kinerja mesin pengupas kelapa muda [11]. *Pulley* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Pulley

2.2.4. Poros

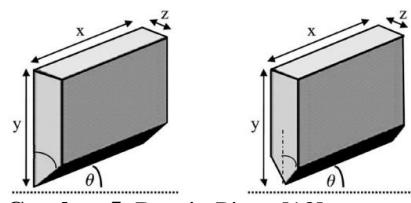
Poros adalah komponen mekanis berbentuk batang atau silinder yang berfungsi untuk mentransmisikan daya dan torsi dari satu bagian mesin ke bagian lainnya. Poros biasanya digunakan sebagai penopang elemen-elemen mesin seperti roda gigi, *pulley*, *sprocket* atau elemen lainnya. Selain itu poros juga dirancang untuk menahan beban-beban mekanis seperti gaya torsi, gaya aksial, gaya radial yang bekerja selama mesin beroperasi [12]. Poros dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Poros

2.2.5. Pisau Pengupas Kelapa Muda

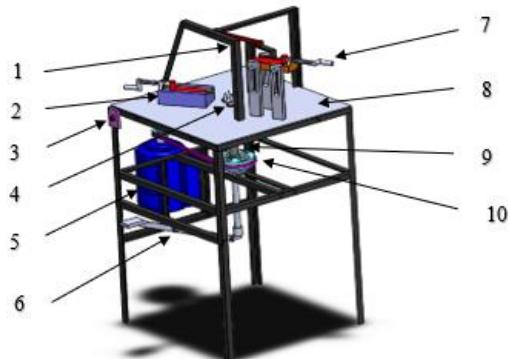
Pisau pengupas kelapa muda merupakan komponen utama dalam proses pengupasan, kualitas hasil produksi pengupasan kelapa muda tergantung pada gaya pemotongan yang terjadi. Gaya spesifik pemotongan merupakan perkiraan kebutuhan gaya pemotongan yang cukup akurat untuk tujuan praktis dengan menggunakan parameter komponen gaya yang terjadi pada mekanisme pemotongan [13]. Desain pisau dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Desain Pisau [13]

3. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan yang dilalui dalam penelitian, pembangunan konsep, atau penyelesaian kasus, dituliskan pada bagian metodologi. Untuk redesain mesin pengupas kelapa muda dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Mesin Pengupas Kelapa Muda

3.1 Keterangan Gambar :

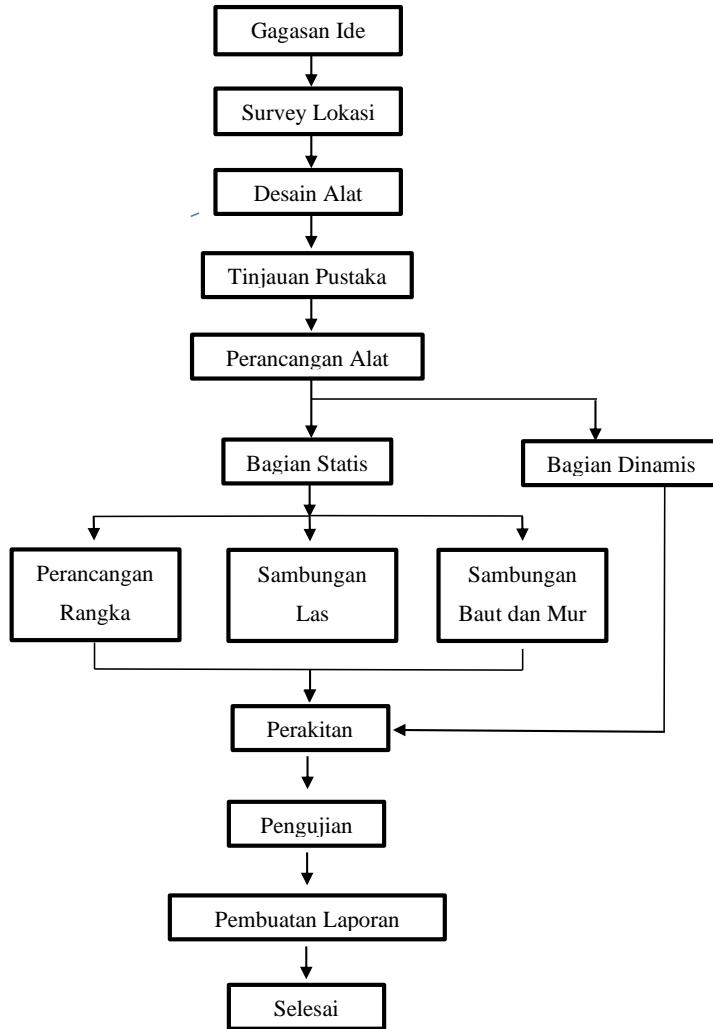
- | | |
|-------------------|------------------------|
| 1. Pisau Atas | 6. Tuas Pengungkit |
| 2. Pisau Bawah | 7. Pisau Pemotong Atas |
| 3. Dimer | 8. Rangka |
| 4. Dudukan Kelapa | 9. Poros Pemutar |
| 5. Motor Listrik | 10. Pulley |

3.3 Cara Kerja Mesin Pengupas Kelapa Muda

Alat pengupas kelapa muda ini prinsip kerjanya sistem putar, kelapa yang akan dikupas diletakan pada bagian atas yang dibuat khusus untuk dudukan kelapa dan untuk memastikan kelapa tidak jatuh pada saat proses pengupasan, kelapa muda ditahan menggunakan poros berulir yang berfungsi sebagai pengunci. Motor penggerak yang digunakan adalah motor listrik, daya pada motor listrik akan diteruskan dari putaran *pulley* motor melalui *v-belt* ke *pulley* yang digerakan. Proses pengupasan dilakukan dengan menarik *handle* sehingga secara otomatis kelapa muda akan terkelupas dengan mata pisau yang sudah ditentukan kemiringannya. Untuk pisau pemotong bawah dan untuk membuka kelapa bagian atas sudah disediakan pada mesin.

3.4 Flowchart

Berikut adalah *Flowchart* dari perencanaan dan perancangan mesin pengupas kelapa muda. Dimana *flowchart* adalah salah satu Langkah yang penting dalam Menyusun sebuah penelitian, karena tanpa adanya *flowchart* maka penelitian berjalan dengan tidak teratur karen tidak adanya alur proses penelitian yang berjalan, *flowchart* dapat dilihat seperti gambar 7.

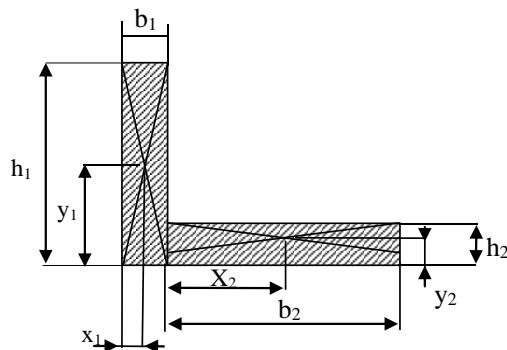


Gambar 7. Flowchart

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Menghitung Momen Inersia Profil L

Bahan yang digunakan pada rangka mesin pengupas kelapa muda ini adalah profil bentuk L dengan ukuran 40 mm x 40 mm x 2 mm. Seperti pada gambar 8.



Gambar 8. Bentuk Profil L

a. Dimensi Profil L :

$$\begin{array}{ll} b_1 & = 2 \text{ mm} \\ b_2 & = 38 \text{ mm} \end{array} \quad \begin{array}{ll} h_1 & = 40 \text{ mm} \\ h_2 & = 2 \text{ mm} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} Ix_1 & = \frac{b_1 + h_1^3}{12} \\ & = \frac{2 \cdot 40^3}{12} \\ & = 10.666,6 \text{ mm}^4 \end{array} \quad \begin{array}{ll} Ix_2 & = \frac{b_2 + h_2^3}{12} \\ & = \frac{38 \cdot 2^3}{12} \\ & = 12,6 \text{ mm}^4 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} x_1 & = \frac{b_1}{2} \\ & = \frac{2}{2} \\ & = 1 \text{ mm} \end{array} \quad \begin{array}{ll} y_1 & = \frac{h_1}{2} \\ & = \frac{40}{2} \\ & = 20 \text{ mm} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} x_2 & = \frac{b_1 + b_2}{2} \\ & = \frac{2+38}{2} \\ & = \frac{40}{2} = 20 \text{ mm} \end{array} \quad \begin{array}{ll} y_2 & = \frac{h_2}{2} \\ & = \frac{2}{2} \\ & = 1 \text{ mm} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} A_1 & = b_1 \cdot h_1 \\ & = 2 \cdot 40 \\ & = 80 \text{ mm}^2 \end{array} \quad \begin{array}{ll} A_2 & = b_2 \cdot h_2 \\ & = 38 \cdot 2 \\ & = 76 \text{ mm}^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} A_{total} & = A_1 + A_2 \\ & = 80 + 76 \\ & = 156 \text{ mm}^2 \end{array}$$

b. Menentukan Centroid (x', y')

$$\begin{array}{ll} x' & = \frac{(A_1 \cdot x_1) + (A_2 \cdot x_2)}{A_{total}} \\ & = \frac{(80 \cdot 1) + (76 \cdot 20)}{156} \\ & = 10,25 \text{ mm} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} y' & = \frac{(A_1 \cdot y_1) + (A_2 \cdot y_2)}{A_{total}} \\ & = \frac{(80 \cdot 20) + (76 \cdot 1)}{156} \\ & = 10,74 \text{ mm} \end{array}$$

c. Menentukan Momen Inersia Total

$$\begin{array}{ll} I_1 & = Ix_1 + (x_1^2 \cdot A_1) \\ & = 10.666,6 + (1^2 \cdot 80) \\ & = 10.666,6 + 80 \\ & = 10.746,6 \text{ mm}^4 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} I_2 & = Ix_2 + (y_2^2 \cdot A_2) \\ & = 25,3 + (1^2 \cdot 76) \\ & = 25,3 + 76 \\ & = 101,3 \text{ mm}^4 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} I_{total} & = I_1 + I_2 \\ & = 10.746,6 \text{ mm}^4 + 101,3 \text{ mm}^4 \\ & = 10.847,9 \text{ mm}^4 \end{array}$$

d. Tegangan Geser Yang Terjadi Pada Rangka

$$\tau_{geser} = \frac{M \cdot y'}{I_{total}}$$

$$= \frac{(3.958 \times 10,74)}{10847,9} \\ = 3,9 \text{ N.mm}^2$$

e. Tegangan ijin pada batang rangka

Bahan yang digunakan dengan faktor keamanan (S_f) = 2,8.

Untuk menentukan bahan yang digunakan maka dilakukan uji tarik bahan.

Hasil dari uji tarik di dapat :

F_{max} = 12500 N (Beban Maksimal Hasil Uji Tarik).

T = 2 mm (Tebal Benda Uji).

W = 13,75 mm (Lebar Daerah Benda Yang Di Uji).

$$S_0 \\ = T \times W \\ = 2 \times 13,75 \\ = 27,5 \text{ mm}^2$$

Untuk menentukan kekuatan bahan maka :

$$\tau_{bahan} \\ = \frac{F_{max}}{S_0} \\ = \frac{12500 \text{ N}}{27,5 \text{ mm}^2} \\ = 454,5 \text{ N.mm}^2$$

$$\tau_{ijin} \\ = \frac{\tau_{bahan}}{S_f} \\ = \frac{454,5}{2,8} \\ = 162 \text{ N.mm}^2$$

Material yang digunakan pada konstruksi rangka adalah profil L dengan dimensi 40 mm x 40 mm x 2 mm. Dengan kekuatan beban yang mampu diterima atau beban maksimal nya 162 N.mm².

$\tau_{geser} \leq \tau_{ijin} \approx 3,9 \text{ N.mm}^2 \leq 162 \text{ N.mm}^2$.

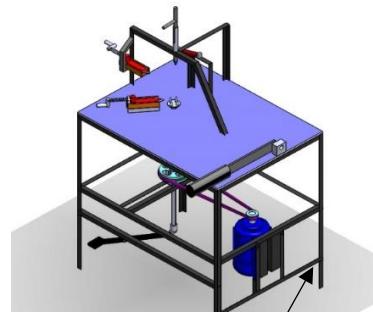
Jadi tegangan geser lebih kecil dari tegangan ijin sehingga rangka dapat digunakan dengan aman karena memenuhi beban lebih kecil dari kekuatan maksimum yang diijinkan.

4.2 Tabel

Pada redesain mesin Pengupas Kelapa Muda menggunakan proses las SMAW pada pengelasan rangka. Elektroda yang digunakan untuk mengelas adalah AWS E6013 Ø 2,6 mm dengan kekuatan tarik (σ_t) 47,1 Kg/mm² dan kekuatan luluh (σ_y) 38,7 Kg/mm².

Dalam buku sularso disebutkan bahwa 45% dari kekuatan tarik merupakan tegangan geser yang diijinkan.

Konversi kekuatan tarik menjadi tegangan geser yang diijinkan $47,1 \times 45/100 = 21,15 \text{ Kg/mm}^2$.



Gambar 9. Sambungan Las Yang Dihitung

a. Kekuatan Sambungan Las pada Dudukan Tiang Penyangga

Diketahui data data perencanaan las sebagai berikut:

Ketebalan Las (t)	= 3 mm
Beban (F)	= 34,43 Kg
Panjang Area Las (ℓ)	= 40 mm

- *Butt Joint*

- *Butt Joint* merupakan sambungan dimana kedua benda kerja berada pada bidang yang sama dan disambung pada ujung kedua benda kerja yang saling berdekatan.

Tegangan Geser Pengelasan

$$\begin{aligned}\tau &= \frac{F}{t \cdot \ell} \\ &= \frac{(34,43)}{(3)(40)} \\ &= \frac{34,43}{120} \\ &= 0,286 \text{ Kg/mm}^2\end{aligned}$$

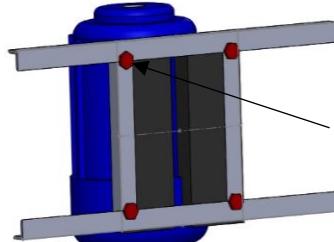
Maka diperoleh hasil analisa kekuatan las seperti pada tabel 1. Analisa Kekuatan Las

Tabel 2. Analisa Kekuatan Las

<i>(σ_{zul}) Single V Butt Joint</i>		
T	\leq	$\sigma_{zul} \approx 0,286 \text{ Kg/mm}^2 \leq 21,15 \text{ Kg/mm}^2$

Jadi karena tegangan geser yang terjadi lebih kecil ($0,286 \text{ Kg/mm}^2$) dari tegangan geser yang diijinkan, maka kekuatan sambungan *butt joint* dinyatakan aman.

4.3 Tabel



Gambar 10. Mur Yang Dihitung

Pada mur baut yang akan dihitung dikenai beban antara lain dari Motor listrik 10 Kg, gaya tarik Pulley 24,43 Kg, Jadi untuk beban keseluruhan 34,43 Kg.

a.) Beban yang Diterima Baut

$$\begin{aligned}\text{Diket ; } W_0 &= 34,43 \text{ Kg} \\ F_c &= 1,2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}W_{\text{max}} &= W_0 \cdot F_c \\ &= 34,43 \text{ Kg} \cdot 1,2 = 41,31 \text{ Kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Beban yang diterima tiap baut} \\ W &= 41,31 : 4 = 10,32 \text{ Kg}\end{aligned}$$

b.) Bahan baut dan mur dari baja dengan $\sigma_b = 42 \text{ N.mm}^2$. Faktor keamanan (Sf) 7.

- Tegangan Tarik Yang Di Ijinkan

$$\begin{aligned}\sigma_a &= \frac{\sigma_b}{Sf} \\ &= \frac{42}{7} \\ &= 6 \text{ N.mm}^2\end{aligned}$$

- Tegangan Geser Yang Di Ijinkan

$$\tau_a = Sf \cdot F_c$$

$$= 7 \cdot 1,2 \\ = 8,4 \text{ N.mm}^2$$

c.) Diameter Inti D

$$D_1 \geq \sqrt{\frac{4W}{\pi \cdot \sigma_a \cdot 0,64}} \\ \geq \sqrt{\frac{4 \cdot 41,31}{3,14 \cdot 6 \cdot 0,64}} \\ \geq \sqrt{\frac{165,24}{12,0576}} \\ \geq \sqrt{13,70} = 3,70 \text{ mm}$$

Dari hasil perhitungan diperoleh diameter ulir pada baut sebesar 3,70 mm. Tetapi kenyataan nya ukuran ulir yang digunakan pada baut menggunakan M8.

Sesuai spesifikasi tabel standart ulir metris yang terdapat pada lampiran sebagai berikut :

Diameter luar (d)	= 8 mm
Jarak bagi (P)	= 1,25 mm
Tinggi kaitan (H ₁)	= 0,677 mm
Diameter efektif (d ₂)	= 7,188 mm
Diameter inti (d ₁)	= 6,647 mm

d.) Menentukan Jumlah dan Tinggi Ulir Yang di Perlukan

$$z \geq \frac{W}{\pi \cdot d_2 \cdot h_1 \cdot \tau_a} \\ \geq \frac{34,43}{3,14 \cdot 7,188 \cdot 0,677 \cdot 3} \\ \geq \frac{34,43}{45,84} \\ \geq 0,7510 \text{ mm}$$

e.) Tinggi Ulir Yang di Perlukan

$$H \geq z \cdot P \\ \geq 0,7510 \cdot 1,25 \\ \geq 0,9387 \text{ mm}$$

f.) Tegangan Geser Akar Ulir Baut & Mur

$$\tau_b = \frac{W}{\pi \cdot d_1 \cdot 0,84 \cdot P \cdot z} \\ = \frac{34,43}{3,14 \cdot 6,647 \cdot 0,84 \cdot 1,25 \cdot 0,7510} \\ = \frac{34,43}{5,24} \\ = 6,57 \text{ N.mm}^2$$

$$\tau_m = \frac{W}{\pi \cdot d \cdot 0,75 \cdot P \cdot z} \\ = \frac{34,43}{3,14 \cdot 8 \cdot 0,75 \cdot 1,25 \cdot 0,7510} \\ = \frac{34,43}{17,6} \\ = 1,95 \text{ N.mm}^2$$

Mur baut diatas bisa dikatakan aman karena nilai $\tau_b = 6,57 \text{ N.mm}^2$ dan $\tau_m = 1,95 \text{ N.mm}^2$ lebih rendah dari $\tau_a = 8,4 \text{ N.mm}^2$, sehingga baut dan mur yang dipilih aman untuk digunakan.

4.4 Gambar

Sebelum melakukan uji coba pada mesin pilih jenis kelapa yang akan digunakan yaitu kelapa hijau dengan diameter rata-rata 20 Cm dan pilih kelapa yang masih muda.



Gambar 11. Hasil Uji Mesin Pengupas Kelapa Muda

Tabel 3. Hasil Uji Mesin

No	Uji Coba	Durasi
1	Percobaan Pertama	1 Menit 23 Detik
2	Percobaan Kedua	1 Menit 16 Detik
3	Percobaan Ketiga	1 Menit 28 Detik
4	Percobaan Keempat	1 Menit 13 Detik

Proses mesin pengupas kelapa muda yaitu pertama letakan kelapa muda pada pencekam yang sudah ada, lepaskan center (setut) supaya pada saat mesin beroperasi kelapa muda tersebut tidak jatuh atau tetap dalam keadaan aman sesuai bentuk yang di inginkan. Aktif kan dimer sesuai kecepatan yang di inginkan, Tekan pijakan perlahan sampai menyentuh dengan pisau atas yang akan membentuk kelapa muda tersebut menjadi kerucut, Pasang pisau kedua yang digunakan untuk membuka batok kelapa muda bagian atas. Proses yang terakhir menusukan pisau ke tiga, supaya kelapa muda bagian bawah tampak rata sehingga dapat disajikan dengan baik, Kemudian matikan dimer dan selesai.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari perancangan mesin pengupas kelapa muda ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari hasil uji mesin pengupas kelapa muda dapat di ambil rata-rata durasi 1x proses pengupasan membutuhkan waktu 1 menit 20 detik. Jadi dalam waktu 1 jam mesin pengupas kelapa muda dapat memproduksi 45 buah.
2. Dalam proses pembuatan mesin pengupas kelapa muda ini dimulai dari pengamatan pada pisau pengupas nya, dilanjut perancangan dalam media aplikasi menggambar (Gambar Kerja), dari menggambar mengetahui ukuran-ukuran yang diperlukan dilanjut pengerjaan. Setelah pengerjaan selesai dilanjut pengujian alat pada kelapa muda nya.
3. Pada sambungan rangka dinyatakan aman karena tegangan geser pada rangka serbesar $2,2 \text{ N.mm}^2$ dan tegangan ijin sebesar 162 N.mm^2 $\tau_{geser} < \tau_{ijin}$, hasil diatas menunjukkan bahwa tegangan geser lebih kecil dari tegangan ijin, maka rangka yang dibuat dinyatakan aman. Pada perhitungan sambungan las dinyatakan aman karena tegangan geser pengelasan $0,286 \text{ Kg/mm}^2$, $\tau \leq \sigma_{zul}$. $0,286 < 21,15 \text{ Kg/mm}^2$ jadi hasil analisa tersebut dinyatakan aman. Mur baut bisa dinyatakan aman karena $\tau_b = 6,57 \text{ N.mm}^2$ dan $\tau_m = 1,95 \text{ N.mm}^2$, lebih rendah dari $\tau_a = 8,4 \text{ N.mm}^2$ sehingga baut dan mur yang dipilih dinyatakan aman digunakan.

Saran yang dapat diberikan guna untuk menyempurnakan redesain mesin pengupas kelapa muda adalah :

1. Faktor keamanan dalam redesain mesin pengupas kelapa muda menjadi hal pertama harus diperhatikan, penggunaan alat pelindung diri yang sesuai, yang sesuai standart tempat untuk kerja.
2. Faktor ketelitian dalam pengerjaan redesain mesin pengupas kelapa muda sangat diperlukan untuk menghasilkan hasil kerja yang sesuai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada semua responden yang telah berpartisipasi dalam artikel ini serta semua rekan-rekan mahasiswa ataupun alumni yang masih

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Adhiatma *et al.*, “Rancang Bangun dan Kinerja Mesin Pengupas Sabut Kelapa Muda,” *Agroteknika*, vol. 2, no. 2, pp. 85–94, 2019, doi: 10.32530/agroteknika.v2i2.40.
- [2] K. Buah, J. A. M. Untuk, P. Usaha, and U. D. Agung, “1,2,3),” pp. 77–83.
- [3] E. Fernando *et al.*, “Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan 2022 Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut Kelapa,” 2022.
- [4] E. Ervianto *et al.*, “6617-Article Text-21697-1-10-20240315,” vol. 11, no. 1, pp. 52–63, 2024.
- [5] D. Novianto, “Perancangan Alat Kupas Kulit Kelapa Muda Dengan Metode Quality Function Deployment (Qfd),” *Juminten J. Manaj. Ind. dan Teknol.*, vol. 02, no. 02, pp. 108–119, 2021.
- [6] A. L. S. Haans, A. K. Razak, H. Habibi, N. Ilham, and D. Gracecia, “Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut Kelapa,” *J. Tek. Mesin Sinergi*, vol. 16, no. 1, pp. 1–3, 2019, doi: 10.31963/sinergi.v16i1.1196.
- [7] G. Prayogi, R. Wahyudy, S. Yogaswara, and T. Primayuldi, “Rancang Bangun Mesin Pengupas Tempurung Kelapa,” *Agroteknika*, vol. 1, no. 2, pp. 77–88, 2018, doi: 10.32530/agt.v1i2.24.
- [8] M. I. Leo Manlea Tulasi, Febri Prima, “Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut Kelapa Menggunakan Variasi Roller Blade,” vol. 3, no. 1, pp. 104–108, 2022.
- [9] H. Priono, M. Y. Ilyas, A. R. Nugroho, D. Setyawan, L. Maulidiyah, and R. A. Anugrah, “Desain Pencacah Serabut Kelapa dengan Penggerak Motor Listrik,” *J. Engine Energi, Manufaktur, dan Mater.*, vol. 3, no. 1, p. 23, 2019, doi: 10.30588/jeemm.v3i1.494.
- [10] Bukhari, D. Leni, Ikbal, Fardinal, and R. Sumiati, “Modifikasi Mesin Pengupas Serabut Kelapa,” *J. Surya Tek.*, vol. 9, no. 2, pp. 450–455, 2022, doi: 10.37859/jst.v9i2.4376.
- [11] M. T. Mangado and Imam, “Perhitungan Elemen Mesin Pada Alat Pengupas Sabut Kelapa Bertenaga Motor Bensin,” *Tek. Mesin Produksi dan Perawatan Politek. Negeri Samarinda*, vol. 15, no. 1, 2022.
- [12] F. Ibriza and W. Elbi, “Perancangan Poros Pada Mesin Pengurai Limbahkelapa Muda,” *J. Inov. Penelit.*, vol. 2, no. 12, pp. 4179–4186, 2022.
- [13] T. Hafzara, Desrial, and D. Wulandani, “Analisis Gaya Spesifik Pemotongan Sabut Kelapa Muda (Cocos nucifera),” *J. Keteknikan Pertanian, Inst. Pertan. Bogor*, vol. 2, no. 2, pp. 89–95, 2014.

LAMPIRAN/NOMENKLATUR (Optional)

- τ arti dari Tegangan
 $\sigma\alpha$ arti dari Kekuatan Tarik
 $\sigma\gamma$ arti dari Kekuatan Luluh