

Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut Kelapa dengan Menggunakan Penggerak Motor Listrik

Sutrisno¹, Hary Witjahjo², Mohamad Ma'ruf Khanan³

¹²³Program Studi Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco, Indonesia

Email : sutrisno2604@gmail.com, khananmaruf13@gmail.com

Received 30 Agustus 2024 | Revised 13 September 2024 | Accepted 20 September 2024

ABSTRAK

Buah kelapa memiliki banyak manfaat dari kelapa muda hingga kelapa tua yang banyak dimanfaatkan untuk bahan masakan, salah satunya santan. Alat konvensional yang membutuhkan keterampilan khusus masih banyak digunakan untuk mengupas sabut kelapa di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi kegagalan pada mesin pengupas sabut kelapa dengan melalui perancangan, pemilihan material, dan prosedur desain yang tepat. Percobaan yang pertama menunjukkan slip pada pulley ke-4, yang menyebabkan kelapa tidak terkupas. Percobaan yang kedua menunjukkan pillow block yang bergeser sejauh 5 mm. Percobaan yang ketiga juga mengalami slip pada poros ke pulley ke-4, sehingga poros mata pisau tidak berputar. Pada percobaan yang keempat hingga keenam, mata pisau hanya menyayat sedikit sabut. Mesin ini memiliki motor listrik 1,5 HP, sistem transmisi pada pulley dan belt, serta reducer 1:20 dengan satu silinder mata pisau berputar. Berdasarkan hasil uji coba menunjukkan mesin belum mampu mengupas sabut kelapa, karena disebabkan oleh masalah pada sistem transmisi dan mata pisau.

Kata kunci: Alat Konvensional, Skill Khusus, Alat Semi Otomatis, Sabut Kelapa

ABSTRACT

Coconuts have many benefits, from young coconuts to mature coconuts, which are widely used for cooking ingredients, one of which is coconut milk. In Indonesia, coconut husk peeling still largely uses conventional tools that require special skills. This study aims to reduce failures in coconut husk peeling machines through proper design, material selection, and design procedures. The first experiment showed slippage on the 4th pulley, causing the coconut not to be peeled. The second experiment showed the pillow block shifted by 5 mm. The third experiment also experienced slippage on the shaft to the 4th pulley, causing the blade shaft not to rotate. In the fourth to sixth experiments, the blade only sliced a little husk. The machine uses a 1.5 HP electric motor, a pulley and belt transmission system, and a 1:20 reducer with a single rotating blade cylinder. Based on the test results, the machine was unable to peel the coconut husk due to problems with the transmission system and the blade.

Keywords: Conventional Tool, Special Skills, Semi-Automatic Tool, Coconut Husk

1. PENDAHULUAN

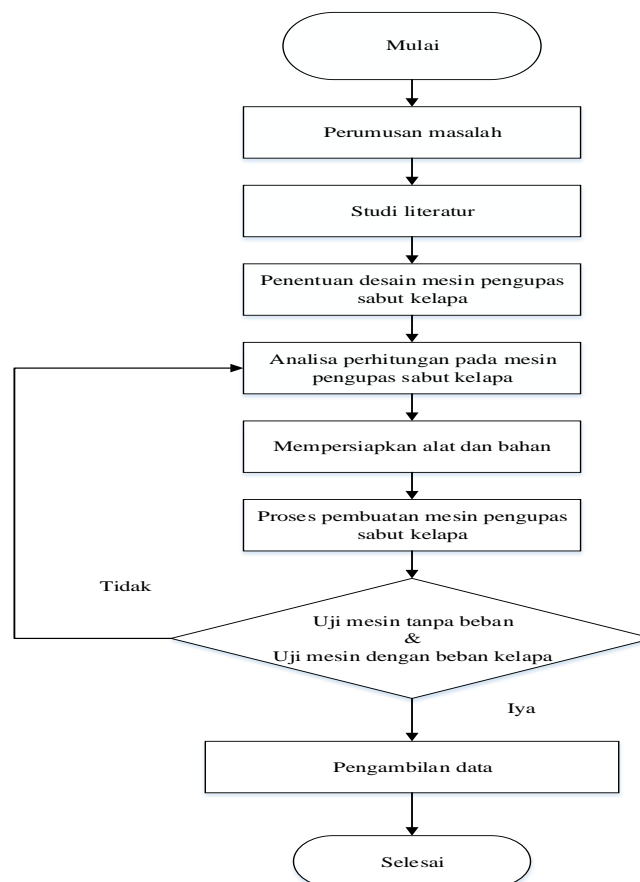
Perkembangan teknologi saat ini, mengalami kemajuan yang sangat pesat dan banyak kalangan yang beralih ke alat semi otomatis yang lebih efisien waktu dan tenaga. Tanaman kelapa merupakan tanaman serbaguna di mana seluruh bagian tanaman mulai dari, batang, daun dan buah dimanfaatkan untuk pemenuhan kebutuhan manusia, dan memiliki nilai ekonomi tinggi. Buah kelapa sendiri merupakan bagian tanaman kelapa yang banyak manfaatnya baik kelapa muda maupun tua, buah kelapa yang sudah tua banyak dimanfaatkan untuk dijadikan bahan masakan seperti salah satunya santan, untuk mendapatkannya perlu yang namanya proses pengupasan sabut kelapa, di Indonesia sendiri masih banyak proses mengupas sabut kelapa masih menggunakan alat konvensional seperti masih menggunakan linggis, sulak dan parang yang tidak semua orang bisa melakukannya, harus memiliki skill khusus untuk membukanya. Maka penulis mengambil judul “ **Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut Kelapa dengan Menggunakan Penggerak Motor Listrik**”

2. METODE

2.1 Tempat Perancangan

Proses perancangan mesin ini dilakukan dari bulan Februari 2024 sampai bulan Juni 2024 di Desa Karangmukti, Kec.Cipeundeuy, Kab.Subang, Provinsi Jawa Barat dengan kode pos 41271. Pengujian dilakukan setelah mendapat persetujuan dari pembimbing hingga selesai.

2.2 Diagram Flow Chart



Gambar 1. Flow Chart Metode Perancangan

2.3 Uraian Alur Perancangan

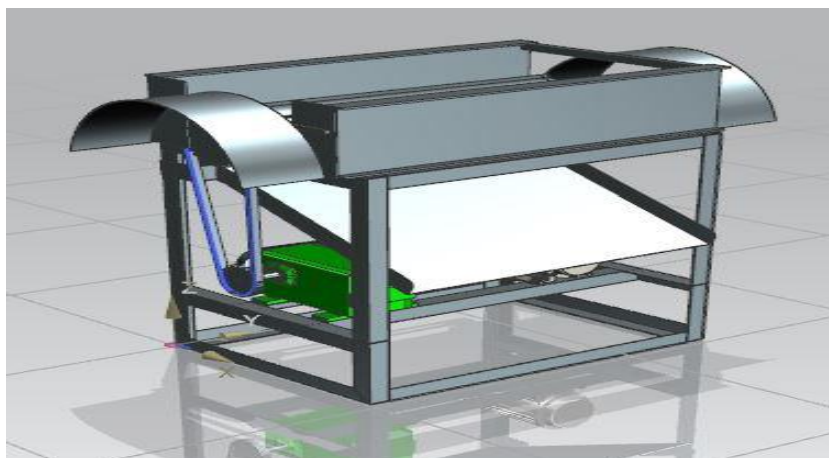
1. Studi literatur.
Yaitu mencari tentang teori-teori tentang mesin pengupas sabut kelapa supaya semakin kuat penelitian ini.
2. Penentuan desain mesin pengupas sabut kelapa.
Adapun tujuan pembuatan design adalah untuk mengetahui dimensi Mesin Pengupas sabut kelapa.
3. Analisa perhitungan pada mesin pengupas sabut kelapa.
Tujuan mempersiapkan material yang digunakan untuk menjalankan mesin pengupas sabut kelapa dengan tujuan hasil yang sesuai.
4. Mempersiapkan alat dan bahan.
Mempersiapkan alat dan bahan adalah untuk melakukan proses pembuatan Mesin Pengupas sabut kelapa.
5. Proses pembuatan/manufaktur.
Ditahap ini dimulailah membangun mesin sesuai dengan konsep dan desain yang telah dipilih.
6. Uji kinerja.
Uji mesin tanpa beban dan dengan beban kelapa dilakukan untuk menganalisa mesin bekerja sesuai dengan apa yang direncanakan atau tidak dan melihat masalah yang ada di mesin tersebut.
7. Pengambilan data.
Mengambil data dari mesin pengupas sabut kelapa untuk di analisa hasil uji cobanya.

2.4 Prosedur Perancangan

- a) Langkah-langkah perancangan mesin.
Adapun langkah-langkah perancangan mesin pengupas sabut kelapa adalah sebagai berikut:
 1. Mencari referensi atau literatur yang berkaitan tentang mesin pengupas sabut kelapa.
 2. Membuat rancangan mesin dengan menggunakan software solidwork.

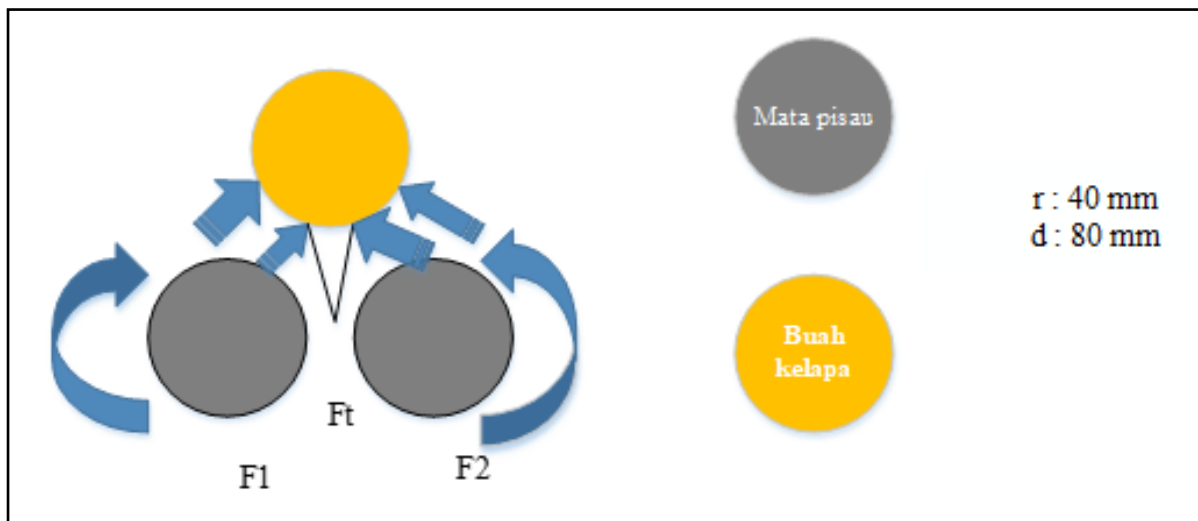
2.5 Perancangan Desain Mesin

Untuk memulai perancangan, penulis mengambil referensi dari beberapa sumber. Disini penulis menggunakan aplikasi solidwork untuk membuat desain mesin pengupas sabut kelapa.



Gambar 2. Desain Mesin Pengupas Sabut Kelapa

2.6 Perencanaan mesin pengupas sabut kelapa



Gambar 3. Diagram Benda Bebas

a. Menentukan Gaya Total Mesin Pengupas Sabut Kelapa

1. Gaya Tarik

Untuk menghitung gaya tarik menggunakan rumus :

$$\mathbf{F_{tarik} = m \times g}$$

Dimana :

F_t : gaya tarik (N)

g : gravitasi (9,81 m/s)

m : massa (kg)

2. Gaya Total

Untuk menghitung gaya total menggunakan rumus :

$$\mathbf{F_{total} = F_1 + F_2}$$

Dimana :

F_{total} : gaya total yang dihasilkan (N)

F_1 : gaya silinder mata pisau 1

F_2 : gaya silinder mata pisau 2

b. Menentukan Torsi pada Pisau Pengupas

$$\mathbf{T = F \times r}$$

Dimana :

F : gaya potong (Nm)

T : Torsi (N)

r : jari – jari mata pisau (m)

c. Menentukan Kapasitas Mesin Pengupas Sabut Kelapa

Dimana rumus kapasitas adalah :

$$Q = Vc \times \alpha \times A$$

Dimana :

Q : kapasitas (ton/jam)

D : Diameter mata potong (m)

n : rpm mata pisau

α : Massa jenis sabut (ton/m³)

Vc : kecepatan kupas

A : Luas penampang sabut (m)

rumus Vc adalah :

$$Vc = \frac{\pi \times D \times n}{1000}$$

Dimana :

$\pi = 3,14$

D = Diameter silinder (m)

n = rpm mata pisau

d. Pemilihan Motor Listrik

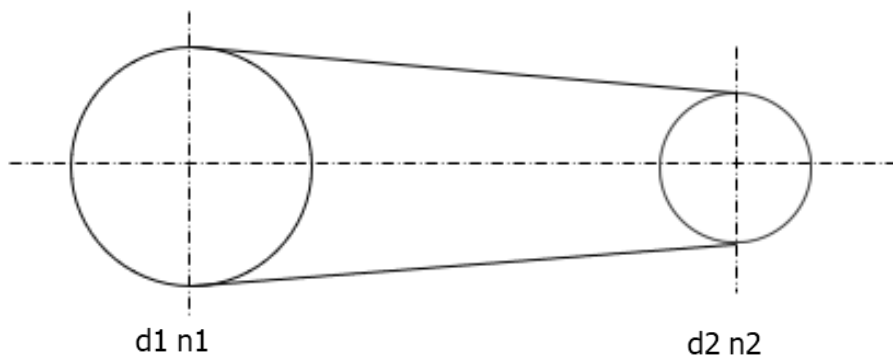
$$T = \frac{P \times 60}{2\pi N}$$

Dimana : P : Daya (watt)

T : Torsi (Nm)

N : Kecepatan putaran (RPM)

e. Perhitungan Pulley



$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

Di mana : n_1 = rpm mesin penggerak

n_2 = rpm mesin yang di gerakkan

d_1 = diameter pulley penggerak (mm)

d_2 = diameter pulley yang digerakkan (mm)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Spesifikasi Motor Listrik dan Mesin Pengupas Sabut Kelapa

Tabel 1. Spesifikasi Motor Listrik dan Mesin Pengupas Sabut Kelapa

Power	1,5 HP
Daya listrik	1,1 KW
Putaran permenit	1400 rpm
1} rangka mesin	
Tinggi	70 cm
Lebar	74 cm
Panjang	54 cm
2} pisau pengupas	
Diameter mata pisau	8 cm
Panjang	63 cm
Jumlah mata pisau 1	8 buah mata pisau
Jumlah mata pisau 2	8 buah mata pisau
Jumlah silinder mata pisau	2 buah

3.2 Hasil Perhitungan Mesin Pengupas Sabut Kelapa

1. Gaya Tarik

$F_t : 0,024 \text{ t} : 24 \text{ kg}$

$g : 9,81 \text{ m/s}$

$: 24 \times 9,81 : 235,4 \text{ N}$

2. Gaya Total

$F_{\text{total}} = F_1 + F_2$

$= 1.883 + 1.833 = 3.766 \text{ N}$

Menentukan Torsi pada Pisau Pengupas

Torsi yang bekerja pada poros pengupas sabut kelapa dapat dihitung menggunakan rumus di bawah ini :

$$T = F \times r$$

$$T = 3766 \times 0,04 \text{ m}$$

$$T = 150,65 \text{ N/m}$$

Menentukan Kapasitas Mesin Pengupas Sabut Kelapa

Data yang digunakan untuk menghitung kapasitas mesin pengupas sabut kelapa :

$$Q = V_c \times a \times A$$

Dimana rumus V_c adalah :

$$V_c = \frac{\pi \times D \times n}{1000}$$

$$Q = V_c \times a \times A$$

$$0,0240 = \frac{3,14 \times 0,08 \times n}{1000} \times 1,29 \times 0,014$$

$$n = \frac{0,0240}{0.000004536}$$

$$n = 5291 : 60 = 88,9 \approx 89 \text{ rpm}$$

Pemilihan Motor Listrik

$$T = \frac{P \times 60}{2\pi N}$$

Ubah daya dari horsepower (HP) ke watt (W) :

$$P = 1.5 \text{ hp} \times 745.7 \text{ W /HP} = 1118.55 \text{ W}$$

$$T = \frac{1118,55 \times 60}{2\pi \times 1400}$$

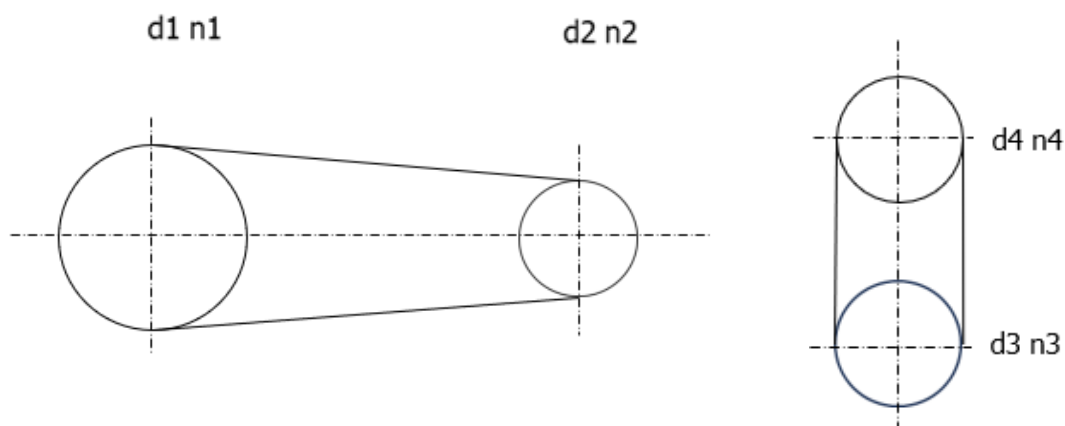
$$T = \frac{67113}{8796,46}$$

$$T = 7.63 \text{ Nm}$$

Karena torsi yang di dapat dari motor masih belum cukup maka ada penambahan *speed reducer* 1:20.

$$T \text{ yang diperlukan} < T \text{ motor } 1,5 \text{ HP} + \textit{speed reducer } 1:20 \\ = 150,6 \text{ N/m} < 152,6 \text{ N/m}$$

Perhitungan Pulley



Data yang digunakan untuk menghitung pully

1. Diameter Pulley ke Reducer

$$\begin{aligned} d_1 \times n_1 &= d_2 \times n_2 \\ &= 75 \times 1400 = 59 \times n_2 \\ &= 1.779 \text{ rpm } (n_2) \end{aligned}$$

2. Perhitungan Putaran Output *Reducer*

$$\begin{aligned}
 n_3 &= n_2 : 20 \\
 &= 1.779 : 20 \\
 &= 89 \text{ rpm}
 \end{aligned}$$

2. Perhitungan Putaran Poros Mata Pisau

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

$$n = \frac{n_3 \times d_3}{d_4}$$

$$n = \frac{59 \times 89}{d459}$$

$$N = 89 \text{ rpm}$$

3.3 Material Alat dan Bahan

3.3.1 Material Alat

Tabel 3.2 Tabel Material Alat

No	Nama Material Alat	Fungsi
1	Mesin Las	Untuk menyambung material-material rangka dan material pengupas sabut kelapa
2	Mesin Gerinda	Untuk merapikan hasil pengelasan, pemotongan dan memotong plat
3	Kaca Mata Las	Untuk perlindungan mata pada saat proses pengelasan
4	Sarung Tangan	Untuk perlindungan tangan pada setiap pekerjaan permesinan
5	Mesin Bor	Untuk membuat lubang baut pada cetakan dan pin pengunci

3.3.2. Material Bahan

Tabel 3.3 Tabel Material Bahan

No	Nama Material Bahan	Fungsi
1	Besi siku	Sebagai rangka utama mesin pengupas sabut kelapa
2	Besi pipa	Sebagai silinder/roller mata pisau
3	Besi strip	Sebagai pisau pengupas sabut kelapa
4	Seng	Sebagai jalur sabut kelapa menuju wadah penampung sabut kelapa
5	Besi as	Sebagai penyambung antara bearing 1 ke yang lainnya dan menjadi mata potong circle

3.3 Pengujian Mesin Pengupas Sabut Kelapa

1. Uji mesin tanpa kelapa
2. Uji mesin dengan kelapa

Tabel 4.3 Hasil Uji Coba

No	Tanggal	Hasil	waktu
1	07-07-2024	Slip pada belt antara motor listrik dan reducer	-
2	07-07-2024	Kelapa Tejepit di antara 2 silinder	-
3	07-07-2024	Kelapa terkupas	9 Menit, 50 detik
4	07-07-2024	Kelapa Terkupas	10 Menit, 20 detik
5	07-07-2024	Kelapa terkupas	9 Menit, 15 detik
6	07-07-2024	Kelapa terkupas	8 Menit, 45 detik
Rata – rata			9 Menit, 55 detik

Penguraian Hasil Uji coba

1. Hasil : Percobaan pertama menggunakan kelapa tua kering, dengan hasil uji coba bahwa kelapa tidak terkupas karena slip pada belt anatar motor listrik dan reducer.
Cara mengatasi : Sebaiknya, sistem transmisi rantai dan gear digunakan dari motor penggerak ke reducer untuk mengurangi terjadinya slip.
2. Hasil : Percobaan kedua menggunakan kelapa tua kering, dengan hasil uji coba kelapa terjepit diantara 2 silinder mata pisau.
Cara mengatasi : Sebaiknya penambahan spur gear pada poros mata pisau, bertujuan supaya 2 mata pisau bisa berputar bersamaan dan berlawanan arah.
3. Hasil : Percobaan ketiga menggunakan kelapa tua sedang, dengan hasil kelapa terkupas belum secara maksimal. Motor listrik mengalami slip pada putaran pertama saat proses pengupasan.
Cara mengatasi : Sebaiknya motor listrik ditingkatkan lagi ketorsi yang lebih besar dari sekarang untuk mengurangi terjadinya slip terulang kembali.
4. Hasil : Percobaan keempat menggunakan kelapa tua sedang, dengan hasil kelapa terkupas belum secara maksimal, pulley masih mengalami slip di pully 2 pada saat proses pengupasan.
Cara mengatasi : Sebaiknya sistem transmisi dari motor penggerak ke reducer dirubah ke gear dan rantai.
5. Hasil : Percobaan kelima menggunakan kelapa tua basah, dengan hasil kelapa terkupas belum secara maksimal, buah kelapa terjepit di antara 2 silinder mata pisau pada putaran pertama saat proses pengupasan.
Cara mengatasi : Sebaiknya penambahan spur gear pada poros mata pisau, bertujuan supaya 2 mata pisau bisa berputar dua-duanya dan berlawanan arah.
6. Hasil : Percobaan keenam menggunakan kelapa tua basah, dengan hasil buah kelapa terkupas belum secara maksimal, buah kelapa terjepit di antara 2 silinder mata pisau pada putaran pertama saat proses pengupasan.
Cara mengatasi : Sebaiknya penambahan spur gear pada poros mata pisau, bertujuan supaya 2 mata pisau bisa berputar bersamaan dan berlawanan arah.

4. KESIMPULAN

Dengan menindak lanjuti rancangan mesin pengupas sabut kelapa telah selesai. Berikut adalah beberapa kesimpulan dari laporan tugas akhir ini:

1. Berikut ini adalah hasil dari proses perancangan dan pembuatan mesin pengupas sabut kelapa:

- Motor penggerak yang digunakan adalah motor listrik 1,5 HP
- Sistem transmisi mesin menggunakan pully dan Belt
- Menggunakan *Reducer* 1:20
- Mata pisau yang terhubung dengan motor penggerak hanya 1 silinder

2. Hasil pengujian menunjukkan mesin bekerja dengan baik, dan bisa mengupas dengan menggunakan kelapa tua basah dan sedang.

5. DAFTAR RUJUKAN

- [1]. 141331007, S. T. R. P.: (2019). Rancang Bangun Mesin Pengupas Kelapa Muda. *Progress in Retinal and Eye Research*, 561(3), S2–S3.
- [2]. Djuhana, D., & Yulianto, A. D. (2020). Plate Mold dengan Software Simulasi (Solidworks 3D). *Journal of Technical Engineering*, 3(2), 6–16 <http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/Piston/article/view/7222>
- [3]. Haans, A. L. S., Razak, A. K., Habibi, H., Ilham, N., & Gracecia, D. (2019). Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut Kelapa. *Jurnal Sinergi Jurusan Teknik Mesin*, 16(1), 1. <https://doi.org/10.31963/sinergi.v16i1.1196>
- [4]. Naimuddin, Z., Agaki, H. A., & Banne, M. S. (2021). LPPM Politeknik Saint Paul Sorong 39 PEMBUATAN ALAT PENGUPAS SABUT KELAPA (PERBANDINGAN HASIL PRODUKSI KERJA MANUAL DENGAN KERJA MESIN). 6(2), 39–44.
- [5]. Riyadi, A., Hartono, P., & Lesmanah, U. (2021). Perencanaan Alat Pengupas Sabut Kelapa Sistem Mekanis. *Jurnal Teknik Mesin*, 16(3), 8–15.
- [6]. Zahwa Azzahra, G., Okta Putra, I., Yuliarman, Y., Zulhendri, Z., & Yetri, Y. (2023). Perancangan Mesin Pengupas Sabut Kelapa. *Manutech: Jurnal Teknologi Manufaktur*, 15(02), 183–190. <https://doi.org/10.33504/manutech.v15i02.224>
- [7]. Riyan, A., Ibnu, H., Studi, P. D., Mesin Produksi dan Perawatan Politeknik Negeri Bengkalis Jl Bathin Alam, T., Sungai Alam, D., & Riau, B. (2022). *Perancangan Mesin Pengupas Sabut Kelapa Semi Otomatis Dengan Kapasitas 100 Buah/Jam*. 1.
- [8]. Qomara, D., & Fachrozi, S. J. (2020). RANCANG BANGUN ALAT PENGUPAS SABUT KELAPA Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
- [9]. Pengabdian, P. D. A. N., Rahmawaty, P., Si, M., Respati, D., Sumunar, S., & Si, M. (2015). *PROSIDING SEMINAR NASIONAL Prosiding Seminar Nasional*. 2(January), 978–979
- [10]. Kuddus, M. (2019). Rancang bangun mesin pengupas sabut kelapa design of coconut fiber seperator machine. 2(1), 31–40.