



PERANCANGAN ALAT PENGUPAS SABUT KELAPA DENGAN METODE *RIPPING GEAR*

Sony Sukmara^{1a}, Moh. Azizi Hakim¹, Erik Heriana¹, Fahmi Qudratullah¹, Ari Ekoprianto¹

¹Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Mathla ul Anwar

Korespondensi:

^aProgram Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Mathla ul Anwar

sony_sukmara@yahoo.com

ABSTRAK

Tanaman kelapa merupakan tanaman serbaguna dalam kehidupan ekonomi masyarakat, dimana seluruh bagian pohon kelapa sangat bermanfaat untuk memenuhi kebutuhan manusia, yaitu akar, batang pohon, daun, serta buahnya. Sebagian besar manfaat yang sering digunakan adalah daging buah kelapa dan tempurung yang terpisah dari sabut kelapa. Mengupas sabut atau kulit yang terdapat pada bagian luar masih dilakukan dengan menggunakan baji yang ditancapkan pada tanah, atau menggunakan golok yang membutuhkan waktu yang sangat lama dan kurangnya efisien dari hasil produksi sedikit. Tujuan penelitian ini untuk memperbanyak produksi pengupasan sabut kelapa. Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode *ripping gear*, yaitu dengan metode merobek sabut kelapa menggunakan dua poros yang terdapat gear pencabik. Gerak dari motor akan diteruskan melalui *Pully* dan *V belt* akan meneruskan ke *pully ripping gear* yang berfungsi untuk mengupas sabut kelapa. Hasil pada penelitian ini berupa inovasi baru untuk membuat alat pengupas sabut kelapa dengan menggunakan motor listrik daya 0,12 KW dan 0,18 HP, kecepatan yang dimiliki motor sebesar 1400 rpm, lebih efisien dari pada menggunakan secara manual yaitu bisa mencapai 20 sampai 25 buah per jam.

Kata kunci: pengupas sabut kelapa, *ripping gear*, daya

ABSTRACT

*The coconut plant is a multipurpose plant in the economic life of society, where all parts of the coconut tree are very useful for meeting human needs, namely the roots, trunk, leaves and fruit. Most of the benefits that are often used are the coconut flesh and shell which are separated from the coconut husks. Peeling the coir or skin on the outside is still done using a wedge driven into the ground, or using a machete which takes a very long time and is less efficient due to small production results. The aim of this research is to increase the production of coconut fiber peeling. The method used in this research uses the *ripping gear* method, namely the method of *ripping* coconut fiber using two shafts containing shredding gears. The motor will move. it is passed through the *pully* and the *V belt* will pass to the *ripping gear pully* which functions to peel the coconut fiber. The results of this research are a new innovation to make a coconut*

fiber peeler using an electric motor with a power of 0.12 KW and 0.18 HP, the speed of the motor is 1400 rpm, more efficient than using it manually, which can reach 20 to 25 pieces. per hour.

Keywords: *coconut coir peeler, ripping gear, power*

1. PENDAHULUAN

Konsep pembuatan alat pengupas sabut kelapa dengan metode *ripping gear* ini bertujuan untuk memudahkan dalam membuka sabut kelapa dari tempurung dan daging kelapa, serta mempersingkat waktu pengerjaan. Permasalahan yang sering terjadi dalam pengupasan kelapa adalah waktu yang sangat lama jika menggunakan manual, maka dari itu untuk mempersingkat dalam pengupasan diperlukan alat yang dapat membantu dalam waktu singkat. Kelapa merupakan salah satu tumbuhan yang tergolong jenis *Arecaceae* atau aren-aren. Kelapa juga banyak manfaatnya dari berbagai pohon yang ada terutama pada bagian buahnya [1]. Beberapa bagian pada buah kelapa yaitu bagian luar kulit permukaan yang licin dengan ketebalan 0,14 mm dan warna variasi dari hijau, kuning, sampai jingga tergantung pada tingkat kematangan dan jenis kelapa, kelapa akan kedap air jika tidak ada goresan atau sobekan. Yang kedua serabut kelapa atau *mesocarp* merupakan bagian terbesar dari buah kelapa atau dalam perdagangan dunia dikenal sebagai *coco fiber*, *coir fiber*, *coir yarn*, *coir mats* dan *rugs*, merupakan produk hasil pengolahan serabut kelapa. Pada umumnya serat serabut kelapa digunakan untuk pembuatan tali, keset, serta alat rumah lainnya [2].

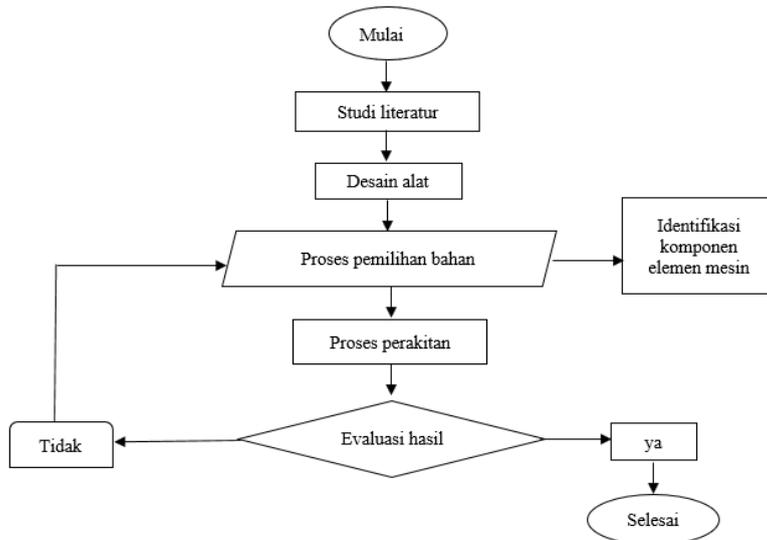
Permasalahan lain yang membuat lambatnya dalam pengupasan kulit kelapa adalah lapisan luar yang licin. Kelapa memiliki beberapa lapisan, maka dari itu dibutuhkan alat yang dapat membantu dalam pengupasan, bagian pada buah kelapa mempunyai komposisi dari keseluruhan 35% bagian kelapa, lapisan terluar (*exocarpium*) mempunyai ketebalan sekitar 5-6 cm dan ada bagian yang mempunyai serat-serat halus lapisan dalam (*endocarpium*), biasanya dijadikan tali, karung, pulp, karet, sikat, keset, isolator panas dan suara. Satu butir kelapa menghasilkan 0,5 kg sabut yang mengandung 30% serat [3]. Yang ketiga tempurung yang mempunyai berat 15-20 % mempunyai ketebalan 3-5 mm dari bobot buah kelapa. Batok kelapa atau tempurung biasanya digunakan untuk bahan pembakaran, namun sekarang sudah dijadikan sebagai kerajinan tangan yang menghasilkan seni untuk dijual. Selanjutnya ada kulit daging yaitu pada bagian luar berlapis tipis daging buah yang berwarna putih. Selain itu daging buah dengan ketebalan 8-15 mm mengandung zat gizi yang bermacam-macam sesuai dengan tingkat kematangan [4]. Daging buah yang sudah tua biasanya digunakan untuk santan dan minyak nabati [5]. Bagian yang terdalam adalah air kelapa yang mengandung sedikit karbohidrat, protein, dan beberapa mineral, banyaknya air kelapa sekitar 150 - 300 ml [6].

Beberapa peneliti merancang sebuah alat pengupas sabut kelapa dengan metode spin yaitu metode dengan cara memutar kelapa secara manual dengan pisau pemotong, namun cara tersebut kurang efisien dan menguras waktu yang lama untuk mendapatkan kelapa terkupas dengan sempurna [6]. Tujuan pada penelitian ini mendesain alat pengupas kelapa dengan metode *ripping gear* agar memaksimalkan efisiensi waktu serta penggunaan yang sangat mudah, karena penulis akan merancang serta membuat alat untuk mengupas sabut kelapa dengan metode *ripping gear* kapasitas 0,18 HP [7].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Diagram Alir

Pada perancangan alat pengupas sabut kelapa dengan metode *ripping gear* memerlukan beberapa tahapan yang harus dilakukan untuk mencapai hasil yang maksimal. Dibawah ini pada gambar 1 adalah diagram alir untuk memudahkan perancangan alat pengupas sabut kelapa.



Gambar 1. Diagram Alir

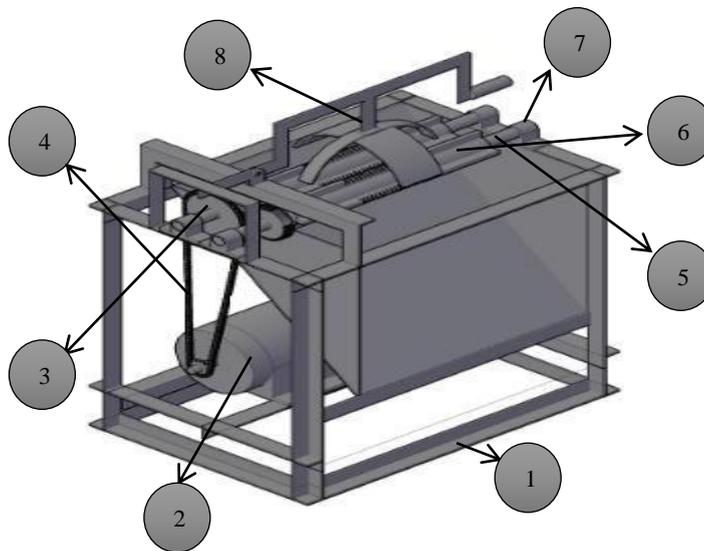
Gambar 1 menjelaskan metode perancangan alat pengupas kelapa, dimana penulis mencari studi literatur untuk mendapatkan referensi yang akurat, selanjutnya dilakukan mendesain alat dengan menggambar sketsa alat sebagai awal pembuatan alat pengupas kelapa. Pemilihan bahan untuk menunjang terbentuknya alat, penulis memperhitungkan bahan-bahan yang berkualitas supaya alat yang dibuat dapat berfungsi dengan baik. Proses perakitan dilakukan setelah bahan yang dipilih sesuai dengan kebutuhan, supaya pada saat dievaluasi hasilnya sesuai dengan harapan.

2.2 Konsep Perancangan Alat

Dalam perancangan alat ini, beberapa tahapan yang dilakukan untuk memaksimalkan penggunaan alat dengan hasil yang diinginkan. Pembuatan alat pengupas sabut menggunakan metode *ripping gear* ini bertujuan untuk mengefisienkan waktu pengerjaan dibandingkan dengan metode yang sudah ada semisal metode tradisional dan metode spin mekanik. Buku literatur dan alat pengupas sabut kelapa adalah metode untuk pengambilan literatur terhadap penelitian ini. Dilain sisi, banyak pencarian jurnal-jurnal untuk menyempurnakan perancangan alat yang akan dilakukan.

2.3 Desain Alat

Pada bagian tahapan desain alat pengupas sabut kelapa akan dilakukan pembuatan daftar tuntutan untuk memenuhi tuntutan yang sudah ditetapkan. Pada bagian desain alat ini akan dilakukan penganalisaan alat yang dibuat sehingga memperoleh bagian-bagian pokok yang akan diperhitungkan berdasarkan target yang dicapai sesuai dengan data pada saat pengumpulan data berdasarkan alternatif pilihan. Membuat desain dalam bentuk sketsa gambar dibutuhkan untuk mempermudah dalam proses perancangan dan pembuatan alat tersebut, perancangan alat pengupas sabut kelapa dengan metode *ripping gear* bertujuan agar hasil sesuai keinginan dari dan spesifikasi yang dibutuhkan. Desain alat meliputi rangka alat, motor penggerak, *pully* dan sabuk-V, poros pemutar, mata pisau, bantalan bearing. Seperti terlihat pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Desain Alat Pengupas Kelapa

Keterangan :

1. Rangka alat
2. Motor penggerak
3. *Pully*
4. Sabuk - V
5. Poros pemutar
6. Mata Pisau Pengupas
7. Bantalan dudukan *bearing*
8. Penahan buah kelapa

2.4. Proses Pemilihan Bahan

Proses pemilihan bahan yang akan digunakan dipersiapkan terlebih dahulu guna untuk mengetahui kelengkapan dan kekurangan dalam proses perancangan. Perhitungan komponen akan dilakukan, penulis sudah mempertimbangkan bahan yang dipilih dan diperlukan. alat tidak akan berfungsi dengan baik jika pemilihan bahan terjadi kesalahan. Berikut ini adalah bahan-bahan yang diperlukan untuk pengerjaan alat pengupas kelapa dengan metode *ripping gear* yaitu plat besi, pipa 3 inchi, besi *hollow*, *pulley*, sabuk- *V belt*, poros dan bantalan dudukan *bearing*. Identifikasi komponen elemen mesin adalah langkah atau proses kegiatan mencari, mengumpulkan, mendata dari kebutuhan komponen elemen mesin yang akan dibutuhkan pada proses perancangan alat pengupas sabut kelapa. Agar kinerja alat sesuai dengan harapan, maka dilakukan identifikasi dari alat yang hendak dirancang. Analisa dan perhitungan akan dilakukan sebagai proses menyusun perencanaan proses perhitungan kembali komponen utama dan komponen elemen mesin pada proses perancangan alat pengupas sabut kelapa, dengan mengetahui analisa dan perhitungan yang dilakukan maka mempermudah pada saat perancangan alat tersebut. Perhitungan akan dibahas pada sub hasil dan pembahasan.

2.5 Proses Perakitan

Setelah rancangan konstruksi selesai dianalisa dan dihitung maka akan dilaksanakan proses perakitan. Dibawah adalah tabel proses pengerjaan dan peralatan yang digunakan untuk membuat alat pengupas sabut kelapa terlihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Proses Pengerjaan

No	Proses pengerjaan	Alat dan Mesin
1	Pengukuran	Mistar baja, mistar siku, mistar gulung, pengores, penitik, meja perata, sarung tangan, ragum, busur derajat,
2	Pemotongan	Gerinda potong, ragum, mesin bor, gerinda tangan
3	Pengeboran	mesin bor meja, ragum, kaca mata, sarung tangan,
4	Penyambungan atau pengelasan	Mesin las listrik arus AC, klem C, palu, palu terak, sikat kawat
5	Pra-finishing	Kunci-kunci, Gerinda tangan, sikat, kikir, sikat kawat, ampelas

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi hasil kerja harus dilakukan guna terpenuhinya efektifitas dan efisiensi kerja alat tersebut. dalam kegiatan ini kekurangan dan yang lainnya akan diketahui terutama dalam proses perancangan. Di bawah ini tabel 2 adalah spesifikasi alat pengupas sabut kelapa menggunakan metode *ripping gear*.

Tabel 2. Spesifikasi dan alat pengupas kelapa dengan metode *ripping gear*

No	Spesifikasi	Keterangan
1	Kapasitas proses	20-25 butir kelapa/jam
2	Dimensi alat	Rangka alat
3	Panjang	600 mm
4	Lebar	500 mm
5	Tinggi	700 mm
6	Bahan material rangka	Besi siku dan plat
7	Model mata pisau	<i>Vertical /horizontal</i>
8	Penggerak	Motor listrik
9	Model penggerak	YC711-4
10	Energi yang digunakan	<i>Energy</i> listrik arus AC
11	Daya motor/ <i>power</i>	0,12 kw/0,18 hp
12	Kecepatan motor penggerak	1400 RPM
13	<i>Voltage</i>	220 Volt/1Phase
14	Arus pada motor penggerak	1.88A/50Hz
15	Eff	50.0
16	Tst/tn	9
17	Lst	3
18	Berat	13 kg
19	Daya pemutar alat	<i>Pulley dan sabuk-V</i>
20	Fungsi	Untuk mengupas sabut/kulit kelapa

Dari tabel di atas maka perakitan alat serta pemilihan bahan untuk memperoleh alat pengupas sabut kelapa sesuai dengan konsep, maka diperlukan adanya ketelitian, supaya antara bahan satu dengan bahan yang lain selalu presisi sesuai dengan yang direncanakan pada konsep desain alat ini. Maka di bawah ini adalah hasil dari perancangan alat pengupas kelapa dengan metode *ripping gear* yang sesuai dimensi dan cara kerjanya yang ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3 Alat Pengupas Sabut Kelapa

Alat pengupas sabut kelapa ini mempunyai dua poros, yaitu poros pada motor dan poros pada pengupas. Poros motor akan menerima putaran dari putaran motor listrik ke poros pengupas, baja S35 C adalah bahan yang digunakan untuk poros motor, agar poros tidak mudah rusak akibat putaran motor dan daya motor, sedangkan untuk spesifikasi lainnya adalah sebagai berikut :

- Tegangan tarik bahan $\sigma_b = 52 \text{ Kg/mm}^2$
- Faktor keamanan = $Sf_1 = 6,0$ $Sf_2 = 2,0$
- Faktor koreksi $f_c = 2,0$
- Faktor koreksi lenturan $C_b = 2,0$ dan puntiran $K_t = 1,5$
- Diameter poros motor $d_p \text{ mot } 10 \text{ mm}$

Tegangan geser ijin poros

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{sf_1 \times sf_2} \quad (1)$$

$$\tau_a = \frac{52 \text{ Kg/mm}^2}{12} = 4,33 \text{ Kg/mm}$$

Persamaan yang digunakan dalam perencanaan yang mengalami beban lentur maupun puntir pada sebuah poros.

Daya rencana (P_d) untuk poros dirumuskan oleh persamaan berikut :

$$P_d = F_c \cdot P_{mot} \quad (2)$$

$$P_d = 1.30 \times 0.12 \text{ Kw}$$

$$P_d = 0,156 \text{ Kw}$$

Dengan :

P_d = Daya rencana (kW)

F_c = Faktor koreksi

P = Daya nominal (kW)

Untuk menghitung torsi ($T_p \text{ mot}$) akan menggunakan persamaan yang terjadi pada poros adalah sebagai berikut:

$$T_p \text{ mot} = 9.74 \times 10^5 \frac{Pd}{n \text{ mot}} \quad (3)$$

$$T_p \text{ mot} = 9.74 \times 10^5 \frac{0,156 \text{ Kw}}{1400 \text{ (rpm)}}$$

$$T_p \text{ mot} = 108,52 \text{ Kg/mm}$$

Pada perancangan alat pengupas sabut kelapa dengan metode *ripping* diperlukan empat buah bantalan, berfungsi untuk menopang poros, karena mengalami pembebanan dari tangensial sabuk V. Dibawah ini spesifikasi bantalan yang digunakan pada mesin pengupas sabut kelapa sebagai berikut yaitu :

- Diameter poros transmisi (d_{putaran}) = 20 mm
- Putaran poros transmisi (n_{p2a}) = 200 Rpm
- No. Bantalan = 6204
- Kapasitas Spe Dimensi (C) = 1000 Kg
- Kapasitas Spe Statis (Co) = 635 Kg
- $\sin \alpha^\circ$ ($\alpha^\circ=20^\circ$) = 0,342
- $\tan \alpha^\circ$ ($\alpha^\circ=20^\circ$) = 0,363
- Putaran *pulley* poros = n_{spi} = 280 Rpm
- Faktor – faktor =
- V = 1
- X = 0,56
- Y = 1,45
- E = 0,30

Di lain sisi bantalan juga harus gaya tangensial, gaya radial serta gaya aksial yang berakibat pada bantalan, yang disebabkan putaran poros.

Gaya Tangensial (F_t) Bantalan A & B :

$$F_t = \frac{P \text{ mot}}{v_b} \quad (4)$$

$$F_t = \frac{120 \text{ (N} \cdot \frac{m}{s})}{3,06 \text{ m/s}}$$

$$F_t = 39,21 \text{ N}$$

Gaya Radial (F_r) Bantalan A & B :

$$F_r = F_p \frac{(v_b)^2}{r \text{ klp}} \quad (5)$$

$$F_r = 1.79 \frac{(3.06)^2}{0,0795}$$

$$F_r = 1388,64 \text{ N} = 141,55 \text{ Kg}$$

Gaya Aksial (F_a) Bantalan A & B :

$$F_{a \text{ A\&B}} = F_t \times \tan \alpha^\circ \quad (6)$$

$$F_{a \text{ A\&B}} = 4 \times 0,363 = 1,452 \text{ kg}$$

Gaya Radial Ekvivalen (Pr) Bantalan A & B :

$$\begin{aligned} P_{rA\&B} &= X \cdot V \cdot F_{ra} + Y \cdot F_{aA} \\ P_{rA\&B} &= 0,56 \cdot 1.141,55 + 1,45 \cdot 1,452 \\ P_{rA\&B} &= 79,268 + 2,1054 \\ P_{rA\&B} &= 81,37 \text{ kg} \end{aligned} \quad (7)$$

Selanjutnya torsi yang bekerja pada pisau putar (TI)

$$\begin{aligned} TI &= F \cdot r \\ TI &= 64 \text{ N} \cdot 0,0725 \text{ m} \\ TI &= 4,64 \text{ Nm} \end{aligned} \quad (8)$$

Gaya dan putaran yang akan ditransmisikan oleh sabuk-V merupakan dasar dari penentuan pemilihan tipe Sabuk-V. Nomor nominal Sabuk-V standar yang dipilih dengan L= 610 mm, memilih sabuk no.45 dikarenakan panjang keliling sabuk mendekati panjang keliling yang dibutuhkan. Jarak sumbu poros sebenarnya (mm)

Gaya keliling atau tangensial yang akan dipindahkan

$$\begin{aligned} Ft &= \frac{P_{mot}}{v_b} \\ Ft &= \frac{120 \text{ (N}\cdot\frac{m}{s})}{3,06 \text{ m/s}} \\ Ft &= 39,21 \text{ N} \\ Ft &= 3,998 \text{ kg} = 4 \text{ kg} \end{aligned} \quad (9)$$

Berdasarkan pengamatan, proses pengupasan adalah 45 detik perbuah bagian sisi pengupasan, waktu pengupasan diasumsikan satu bagian samping lagi 90 detik maka waktu ialah 35 detik ditambah waktu persiapan 45 detik, maka total 180 detik = 3 menit. Kapasitas alat adalah 20-25 buah kelapa per 60 menit. Kpt (Ka) alat adalah 20-25 buah kelapa per 60 menit sehingga sabut kelapa akan dikupas adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} Kpt (Ka) &= 25 \frac{\text{kelapa}}{h} \times 250 \frac{gr}{\text{kelapa}} \\ Kpt (Ka) &= 6,250 \frac{gr}{h} = 375,000 \frac{gr}{\text{menit}} \text{ sabut} \\ Kpt &= \frac{w_{klp}}{t} \times 3600 \\ Kpt &= \frac{2,04}{3} \times 3600 \\ Kpt &= 0,68 \times 3600 \\ Kpt &= 2.448 \text{ kg/h} \end{aligned} \quad (10)$$

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan alat pengupas sabut kelapa adalah menggunakan pisau berputar, yaitu dengan menggunakan pisau berbentuk lurus dengan mata pisau berbentuk plat tebal yang dilakukan pengelasan terlebih dahulu. Tingkat keamanan desain konstruksi alat pengupas sabut kelapa berdasarkan beberapa ketentuan dari hasil analisis teknik dapat dikategorikan baik, karena memenuhi beberapa syarat antara lain, hasil perancangan alat pengupas sabut kelapa berfungsi sebagai alat bantu dan alat tepat guna. Dalam merencanakan

alat pengupas sabut kelapa yang dilakukan pertama membuat desain dalam bentuk sketsa gambar, menentukan putaran dan daya motor penggerak, menentukan ukuran setiap komponen berdasarkan pembebanan dan daya pada proses pengupasan dari perencanaan perhitungan. Motor penggerak yang digunakan adalah motor listrik 0,18 HP, kecepatan yang dimiliki motor sebesar 1400 rpm dengan metode *ripping* gear, daya pada motor listrik akan diteruskan dari putaran *pulley* motor melalui sabuk *v-belt* ke *pulley* poros yang digerakkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Sholeh, A. Aziz, W. Santoso, and B. A. Ady, "Rancang bangun alat pengupas batok dan pamarut kelapa," *J. Poli-Teknologi*, vol. 15, no. 3, pp. 251–256, 2016.
- [2] A. Riyan, H. Ibnu, P. D. Studi, T. Mesin Produksi dan Perawatan Politeknik Negeri Bengkalis Jl Bathin Alam, D. Sungai Alam, and B. Riau, "Perancangan Mesin Pengupas Sabut Kelapa Semi Otomatis Dengan Kapasitas 100 Buah/Jam," no. 1, 2022.
- [3] J. Siswahyudi, "Perancangan kontruksi pada mesin pengupas sabut kelapa," *Inovtek-Seri Mesin*, no. 1, 2022, [Online]. Available: <http://ejournal.polbeng.ac.id/index.php/ISM/article/view/2913%0Ahttp://ejournal.polbeng.ac.id/index.php/ISM/article/download/2913/1352>
- [4] 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.
- [5] A. Riyadi, P. Hartono, and U. Lesmanah, "Perencanaan Alat Pengupas Sabut Kelapa Sistem Mekanis," *Jur. Tek. Mesin*, vol. 16, no. 3, pp. 8–14, 2021.
- [6] M. Bahsoan, Y. Djamalu, and I. Staddal, "Modifikasi Mata Pisau Pada Mesin Pengupas Sabut Kelapa," *J. Teknol. Pertan. Gorontalo*, vol. 5, no. 1, pp. 35–41, 2020, doi: 10.30869/jtpg.v5i1.538.
- [7] A. Adhiatma *et al.*, "Rancang Bangun dan Kinerja Mesin Pengupas Sabut Kelapa Muda Design and Performance of Young Coconut Peeling Machine," *Agroteknika*, vol. 2, no. 2, pp. 85–94, 2019, [Online]. Available: <https://agroteknika.id/index.php/agtk/issue/view/4>