

## PERANCANGAN ALAT PENGUPAS SABUT KELAPA MENGUNAKAN METODE VDI 2221

---

**Febri Prima\*, Bryan Anthony Japri, Eddy Kurniawan, Gita Suryani Lubis, Muhammad Ivanto,  
Wivina Diah Ivontianti, Eva Pramuni Oktaviani**

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak

Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124 Telp (0561) 740186

Email: [febri.prima@teknik.untan.ac.id](mailto:febri.prima@teknik.untan.ac.id)

### ABSTRAK

*Desa Sungai Kupah merupakan salah satu desa yang ada di Kabupaten Kubu Raya. Meningkatnya permintaan produksi kelapa di Desa Sungai Kupah mengakibatkan pekerja membutuhkan sebuah alat yang dapat menyelesaikan pekerjaan lebih cepat dan efisien. Alat yang digunakan saat ini masih menggunakan "baji" dimana penggunaannya membutuhkan waktu yang lama karena proses dalam pengerjaannya bertumpu pada tenaga manusia. Selain itu, dengan posisi pekerjaan yang tidak ergonomis, pekerja juga dapat berpotensi mengalami beberapa penyakit akibat kerja seperti nyeri punggung dan sakit pinggang. Tujuan penelitian ini yaitu (1) Merancang alat pengupas kelapa yang ergonomis sesuai dengan kebutuhan konsumen (2) Melakukan pengujian terhadap kinerja alat (3) Menguji kelelahan pekerja sebelum dan sesudah menggunakan alat (4) Mengukur tingkat Kemudahan dan Kepuasan konsumen. Metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam penelitian ini yaitu dengan pendekatan metode VDI 2221, CVL, pengukuran kinerja alat dan analisis tingkat kepuasan. Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini yaitu (1) Menghasilkan rancangan alat sesuai dengan kebutuhan konsumen dan telah memperhatikan aspek ergonomis (2) rata-rata waktu pengupasan yaitu 143 pengupasan buah/jam 3) Menghasilkan CVL sebesar 14.42 % pemilik kelapa, 11.20% pekerja 1 dan 10.48 %. Pengujian ini menghasilkan CVL dibawah 30% dimana pekerja tidak mengalami kelelahan. (4) Tingkat kemudahan dalam pengoperasian alat dibuktikan dengan hasil skala likert adalah 4.8. Sedangkan untuk tingkat kepuasan dalam pengoperasian didapatkan hasil 4.5 artinya responden merasa mudah dan puas dalam mengoperasikan alat yang dirancang. Adapun kesimpulan dalam penelitian ini yaitu alat yang dirancang saat ini cukup efektif, ergonomis dan mampu mengurangi tingkat kelelahan pekerja.*

*Kata Kunci : Perancangan, Kelelahan, Kemudahan, Kepuasan, Kinerja alat*

## ABSTRACT

*Sungai Kupah Village is one of the villages in Kubu Raya Regency. The increasing demand for coconut production in Sungai Kupah Village has resulted in workers needing a tool that can complete work more quickly and efficiently. The tools used today still use a "Baji" where its use takes a long time because the process relies on human power. In addition, with non-ergonomic work positions, workers can also experience several work-related diseases such as back and back pain. The objectives of this study are (1) Designing an ergonomic coconut peeler according to consumer needs (2) testing the performance of the tool (3) Testing worker fatigue before and before using the tool (4) Measure the level of convenience and consumer goals. The method used to solve the problem analysis in this study is the VDI 2221 approach, CVL, measuring tool performance and level of satisfaction. The results obtained in this study are (1) the design of the tool according to consumer needs and has paid attention to ergonomic aspects (2) the average stripping is 143 fruit peeling/hour (3) CVL togetherness is 14.42% coconut owners, 11.20% workers 1 and 10.48%. This test produces CVL below 30% where workers do not experience fatigue. (4) The level of ease of operation of the tool as evidenced by the Likert scale results is 4.8. As for the level of satisfaction in the operation of obtaining 4.5 results, it means that respondents feel easy and satisfied in operating the designed tool. The conclusion in this study is that the currently designed tools are quite effective, ergonomic and able to reduce the level of worker fatigue.*

*Keywords: Design, fatigue, convenience, satisfaction, tool performance*

## 1 Pendahuluan

Kabupaten Kubu Raya khususnya di Desa Sungai Kupah memiliki potensi kelapa yang sangat besar. Sebagian masyarakat mempunyai area perkebunan kelapa yang sangat luas. Usaha kelapa ini apabila dikelola dengan baik tentunya dapat meningkatkan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat Desa [1]. Proses pengupasan kelapa masih menggunakan cara manual yaitu dengan membuka sabut kelapa menggunakan baji. Sebagai gambaran, "baji" yang terbuat dari baja dipasang secara vertikal dengan mata lancip ke atas dengan tinggi sekitar 85 cm di atas tanah. Buah kelapa di angkat ke atas lalu kemudian ditancapkan dengan keras pada ujung "baji" hingga menembus sabut kelapa, kemudian kelapa diputarkan dengan menggunakan kedua tangan hingga sabut kelapa terpisah dengan batok kelapa. Berdasarkan observasi awal, alat ini cukup menguras tenaga karena tampak pekerja mengalami kelelahan. Selain itu waktu yang dibutuhkan untuk mengupas sabut kelapa juga cukup lama. Pekerja juga dapat mengalami beberapa penyakit akibat kerja seperti nyeri punggung, sakit pinggang, dan cedera pada tangan karena postur kerja yang kurang ergonomi dengan leher dan bahu yang membungkuk.

Pengembangan teknologi pasca panen merupakan salah satu unsur penting dalam mencapai efisiensi produksi, tenaga dan hasil yang di dapat. Berdasarkan uraian di atas maka perlu merancang alat pengupas sabut kelapa sesuai dengan keinginan masyarakat. Perancangan alat pengupas sabut kelapa ini menggunakan pendekatan metode VDI 2221. Metode ini memiliki keunggulan yaitu perancangan dilakukan sesuai dengan kebutuhan konsumen dengan memperhatikan aspek ergonomi Pradana dan Rachmawati [2]. Kemudian dilanjutkan dengan metode CVL dan survey kepuasan untuk mengukur tingkat kelelahan dan kepuasan.

Adapun tema yang relevan pada penelitian ini yaitu Elsa [3] penelitian ini merancang pengupas untuk kelapa muda. Metode yang digunakan yaitu *Job Strain Index*. perancangan alat dibuat berdasarkan pertimbangan antropometri. Christyawan dan Yuamita [4] melakukan penelitian tentang perancangan alat pemotong kelapa muda dengan metode QFD. Alat pemotong kelapa muda yang didesain dapat meminimalisir waktu yang lebih efisien saat dioperasikan, dan juga memiliki masa pakai lebih dari 5 tahun dengan kualitas bahan terbaik. Apriani dan Abdillah [5] melakukan perancangan alat pengurai sabut kelapa. Penelitian ini menggunakan analisis efektifitas kinerja alat. Penelitian ini menghasilkan keefektifitasan 95%. Riyadi, dkk [6] tentang perencanaan alat pengupas sabut kelapa sistem mekanis dan diperoleh hasil daya tekan kelapa sebesar 175 N dapat menghasilkan beban kelapa sebesar 15,298 Watt dan daya yang diperoleh dari mesin penggerak menggunakan daya 5 pk dengan putaran 2400 rpm.

Rasyid [7] melakukan penelitian tentang perancangan dan pembuatan alat pengupas kulit buah kelapa yang digerakkan dengan kaki dan tangan. Hasil penelitian ini yaitu buah kelapa yang digerakkan dengan tangan membutuhkan waktu rata-rata 25 detik dan buah kelapa yang digerakkan dengan kaki membutuhkan waktu rata-rata 22 detik, sehingga dapat disimpulkan bahwa proses pengupasan lebih cepat menggunakan penggerak kaki daripada penggerak tangan. Saputra [8] melakukan penelitian tentang rancang bangun mesin pengupas batok kelapa Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dan produksi yang dihasilkan yaitu 187 kg/jam. Nurrochman [9] melakukan penelitian tentang rancang bangun pembuatan mesin pengupas sabut kelapa, hasil dari penelitian ini adalah untuk pengupasan kelapa, alat ini membutuhkan 8 menit dalam mengupas 1 Buah Kelapa. Adhiatama, dkk [10] melakukan penelitian tentang rancang bangun pengupas sabut kelapa muda dan diperoleh hasil pengupasan 120 buah/jam.

Putera, dkk [11] melakukan penelitian tentang rancang bangun mesin pengupas sabut kelapa. Diperoleh hasil pengupasan 100 buah/jam. Hans, dkk [12] melakukan penelitian mengenai rancang bangun mesin pengupas sabut kelapa dan menghasilkan 14,67 detik atau 4 buah kelapa selama 1 menit. Purnamasari, dkk [13] melakukan penelitian tentang modifikasi alat pengupas sabut kelapa mekanis dan diperoleh hasil pengupasan 170,61 buah/jam. Purnomo dan Janari [14] melakukan penelitian mengenai rancang bangun mesin penghancur sabut kelapa. Penelitian ini menghasilkan waktu 43 menit atau 42 buah kelapa per jam. Pogo [15] melakukan penelitian mengenai pembuatan mesin pengupas sabut kelapa hasil modifikasi, sehingga menghasilkan alat yang dapat berguna bagi masyarakat untuk mempermudah pekerjaan serta menambah nilai efisiensi dan estetika. Sijabat [16] melakukan penelitian tentang rancang bangun alat pengupas sabut kelapa mekanis, sehingga diperoleh hasil bahwa kapasitas alat 503,778 buah/jam dan analisis ekonomi Rp. 33,22/buah, *break event point* 205.781,12 buah/tahun dan *internal rate of return* 47,18 %. Manongko dan Rampo [17] merancang model mesin pengupas kelapa yang dapat menghasilkan produksi yang lebih banyak karena proses pengupasan saat ini dilakukan secara manual dengan alat yang disebut klewang. Model Pengupasan alat ini menghasilkan kapasitas mesin 11 buah per menit dan dapat dioperasikan dengan mudah.

Adapun tujuan penelitian ini yaitu (1) merancang alat pengupas kelapa (2) Melakukan Uji Kinerja Alat (3) Melakukan Uji Kelelahan (4) Mengukur Tingkat Kemudahan dan Kepuasan.

## 2 Bahan dan Metode

Perancangan alat pengupas sabut kelapa menggunakan tiga material yaitu besi *hollow*, plat besi dan tuas, dimana besi *hollow* digunakan dalam membuat kerangka dari alat pengupas sabut kelapa

sedangkan plat besi digunakan untuk membuat mata pisau. Mata pisau yang dibuat terdiri dari dua jenis diantaranya mata pisau yang dilas dengan kerangka dan mata pisau yang dilas dengan tuas.

Metode pengujian pertama yaitu menggunakan metode VDI 2221. Tahapan metode VDI 2221 yaitu dengan melakukan penjabaran tugas, perancangan konsep produk, perancangan wujud, dan perancangan rinci, kemudian dilanjutkan dengan metode pengujian kinerja untuk mengukur performance alat yang telah dibuat dan setelah itu dilanjutkan dengan metode CVL untuk mengukur tingkat kelelahan pekerja dan penilaian tingkat kemudahan dan kepuasan untuk mengukur tingkat kemudahan dan kepuasan konsumen. Data diambil langsung melalui wawancara dan memberikan kuesioner kepada konsumen.

### 3 Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Penjabaran Tugas

##### 3.1.1 Observasi dan Wawancara

Tahap pertama yang dilakukan ialah melakukan observasi dan wawancara kepada para pemilik kebun kelapa di Desa Sungai Kupah mengenai permasalahan yang sering dialami saat proses pengupasan sabut kelapa Adapun survey di Lapangan dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Survey Lapangan

##### 3.1.2 Kuesioner

Kuesioner ditujukan pada pemilik dan dua pekerja pengupas sabut kelapa di Desa Sungai Kupah, kuesioner dibuat untuk mengetahui kebutuhan spesifikasi yang pekerja inginkan terhadap alat pengupas sabut kelapa. Adapun spesifikasi tersebut dibuat kedalam daftar kehendak dimana *demand* (D) merupakan suatu keharusan dan *wish* (W) merupakan suatu keinginan. Spesifikasi dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

**Tabel 1. Daftar Spesifikasi**

Parameter	Spesifikasi	D/W
Geometri	Panjang Alat	D
	Lebar Alat	D
	Tinggi Alat	D
	Dimensi Rancangan	D
Material	Besi hollow	D
	Plat besi	D
	Besi	D
Mekanisasi	Mudah dalam pengupasan dan tidak Membutuhkan banyak tenaga	D
Pembuatan	Rancangan sederhana dan mudah dibuat	D
Perawatan	Mudah diperbaiki jika terjadi kerusakan	D
	Mudah untuk dibersihkan	W
Ergonomi	Operator nyaman dan mudah menggunakan Alat	D

## 3.2 Perancangan Konsep Produk

### 3.2.1 Penyusunan Konsep Rancangan

Abstraksi I dan II dilakukan untuk menganalisis daftar kehendak yang berhubungan langsung dengan fungsi dan kendala pokok dengan cara menghilangkan pernyataan *wish* kedalam daftar abstraksi yang dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini.

**Tabel 2. Abstraksi I dan II**

Parameter	Spesifikasi	D/W
Geometri	Panjang Alat	D
	Lebar Alat	D
	Tinggi Alat	D
	Dimensi Rancangan	D
Material	Besi <i>hollow</i>	D
	Plat besi	D
	Besi	D

Parameter	Spesifikasi	D/W
Mekanisasi	Mudah dalam pengupasan dan tidak Membutuhkan banyak tenaga	D
Pembuatan	Rancangan sederhana dan mudah dibuat	D
Perawatan	Mudah diperbaiki jika terjadi kerusakan	D
Ergonomi	Operator nyaman dan mudah menggunakan alat	D

Abstraksi III membuat daftar abstraksi I dan II menjadi bentuk yang lebih umum. Adapun kesimpulan alat yang diinginkan yaitu mudah dalam pengupasan, mudah diperbaiki jika terjadi kerusakan dan material alat tahan dan kuat.

### 3.2.2 Identifikasi Masalah serta Penentuan Fungsi

Konsep alat yang akan dibuat saat ini dengan cara membuat sub-sub fungsi yang dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

**Tabel 3. Fungsi dari Konsep Alat yang Digunakan**

Nama Bagian	Fungsi Bagian
Kerangka	Sebagai pondasi alat pengupas kelapa
Mata Pisau	Sebagai pengupas sabut kelapa
Tuas	Penggerak pisau untuk pengupasan kelapa

### 3.2.3 Mencari Prinsip Solusi

Alternatif material yang digunakan dalam perancangan alat pengupas sabut kelapa berdasarkan hasil wawancara dan penyebaran kuesioner kepada para pekerja, alternatif bahan terpilih yang nantinya akan dibuat.

1. Kerangka

Berdasarkan hasil wawancara dan kuesioner diperoleh alternatif bahan terpilih pada komponen kerangka ialah besi hollow. Besi hollow memiliki spesifikasi yaitu massa yang ringan dan tahan karat.

2. Mata Pisau

Berdasarkan hasil wawancara dan kuesioner diperoleh alternatif bahan terpilih pada komponen mata pisau ialah plat besi. Plat besi memiliki spesifikasi yaitu dapat dibentuk sesuai dengan kebutuhan, memiliki massa yang ringan, dan tahan akan karat.

### 3. Tuas

Berdasarkan wawancara dan kuesioner diperoleh alternatif bahan terpilih pada komponen tuas ialah besi, besi memiliki spesifikasi yaitu massa yang ringan, kuat, tahan lama, datahan akan karat.

#### 3.2.4 Menentukan Tinggi Alat Menggunakan Antropometri

Data yang digunakan dalam menentukan tinggi alat pengupas sabut kelapa yaitu dengan menggunakan data antropometri persentil 50% . Berdasarkan tinggi pinggang berdiri masyarakat, maka dapat disimpulkan bahwa tinggi alat pengupas sabut kelapa adalah 94,9 cm  $\approx$  95 cm.

### 3.3 Perancangan Wujud

Setelah dilakukan perancangan konsep alat pengupas sabut kelapa dari alternatif bahan yang dilakukan sebelumnya, tahap selanjutnya adalah membuat desain perancangan alat pengupas sabut kelapa seperti pada gambar 2 berikut ini.



Gambar 2 Desain Pengupas Sabut Kelapa

Komponen utama alat pengupas sabut kelapa terdiri dari dua komponen, yaitu:

#### 1. Kerangka

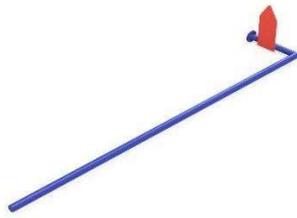
Komponen ini berfungsi sebagai fondasi dari alat pengupas sabut kelapa. Adapun kerangka pengupas sabut kelapa dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Kerangka pengupas sabut kelapa

## 2. Tuas

Komponen ini berfungsi sebagai penggerak alat pengupas sabut kelapa. Bentuk tuas dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Tuas alat pengupas sabut kelapa

## 3.4 Perancangan Rinci

Tahap ini adalah rincian rancangan dengan bantuan BOC (*Bill of Component*) terhadap rancangan alat pengupas sabut kelapa.

## 3.5 Pengujian Produk yang Dihasilkan

### 3.5.1 Uji Efektifitas Alat

Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian terhadap pengupasan sabut kelapa menggunakan alat mekanis, Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali. Berdasarkan pengujian tersebut, diperoleh rata-rata pengupasan 143 buah/jam.

**Tabel 4. Pengujian Pengupasan Sabut Kelapa Menggunakan Alat Mekanis**

Pengujian	Waktu Pengupasan (Buah/Jam)	Keterangan
Pengujian 1	142	Terkupas Keseluruhan
Pengujian 2	144	Terkupas Keseluruhan
Pengujian 3	142	Terkupas Keseluruhan
Pengujian 4	143	Terkupas Keseluruhan
Pengujian 5	144	Terkupas Keseluruhan

Tabel 5 menunjukkan hasil pengujian sabut kelapa menggunakan baji. Berdasarkan data hasil pengujian tersebut, diperoleh hasil pengupasan sabut kelapa sebesar 92 buah/jam. Dapat disimpulkan bahwa alat pengupas sabut kelapa menggunakan alat mekanis lebih efektif dibandingkan alat pengupas sabut menggunakan baji.

**Tabel 5. Pengujian Pengupasan Sabut Kelapa Menggunakan Baji**

Pengujian	Waktu Pengupasan (Buah/Jam)	Keterangan
Pengujian 1	91	Terkupas Keseluruhan
Pengujian 2	93	Terkupas Keseluruhan
Pengujian 3	93	Terkupas Keseluruhan
Pengujian 4	92	Terkupas Keseluruhan
Pengujian 5	91	Terkupas Keseluruhan

Gambar 5 menunjukkan rancangan alat proses proses pengupasan sabut kelapa. Tampak posisi pekerja tidak terlalu membungkuk dan lebih ergonomis, sehingga dapat meminimalisir terjadinya cedera akibat kerja. Alat mekanis ini dapat mengupas kelapa secara keseluruhan dan tidak membutuhkan banyak tenaga dalam pengupasan karena telah dirancang dengan sistem penggerak menggunakan tuas sedangkan “baji” masih mengandalkan kekuatan tangannya untuk dapat mengupas sabut kelapa.



Gambar 5. Pengujian Alat Menggunakan Alat Mekanis

Gambar 6 menunjukkan proses pengerjaan menggunakan alat manual yaitu Baji. Posisi pekerja menggunakan alat terlalu membungkuk sehingga tidak ergonomis untuk digunakan, selain itu alat ini memerlukan banyak tenaga dalam pengupasan karena masih mengandalkan kekuatan tangannya untuk dapat mengupas sabut kelapa.



Gambar 6. Pengujian Alat Menggunakan Alat Baji

### 3.5.2 Uji Kelelahan

Pengujian kelelahan kerja dihitung berdasarkan denyut nadi pada saat istirahat dan denyut nadi setelah bekerja. Adapun hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel 6 dibawah ini.

**Tabel 6. Pengujian Kelelahan Menggunakan Metode Cardiovascular Load**

Responden	Umur (Tahun)	DNI Rata-rata Denyut/menit	DNK Rata-rata Denyut/menit	DN Maks Denyut/menit	% CVL
Pemilik Kelapa	45	71	86	175	14.42
Pekerja 1	36	68	81	184	11.20
Pekerja 2	31	65	78	189	10.48

Berdasarkan hasil pengujian, pemilik kelapa menghasilkan CVL 14.42%, Pekerja 1 Menghasilkan 11.20 % dan pekerja 2 menghasilkan CVL 10.48% yang menunjukkan pekerja tidak mengalami kelelahan karena %CVL di bawah 30%.

### 3.5.3 Pengukuran Tingkat Kemudahan dan Kepuasan

Tingkat kepuasan dilakukan untuk melihat respon konsumen terkait alat yang telah dirancang. Pengujian dilakukan dengan mengisi skala likert pada form kuesioner. Hasil tingkat kepuasan dapat dilihat pada tabel 7 berikut ini.

**Tabel 7. Penilaian Tingkat Kepuasan Konsumen**

Pertanyaan	Penilaian	Keterangan
Kemudahan Penggunaan Alat	4.8	Konsumen merasa mudah dalam mengoperasikan Alat
Kepuasan Alat Pengupas Kelapa	4.5	Konsumen merasa puas dengan alat yang dirancang

Hasil yang didapatkan dari pengukuran ini yaitu responden merasa mudah dalam mengoperasikan alat yang dirancang dengan hasil skala likert 4.8. Sedangkan untuk kemudahan dalam pengoperasian didapatkan hasil 4.5 artinya responden merasa puas dengan alat yang dirancang.

## 4 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dalam penelitian ini yaitu rancangan alat pengupas sabut kelapa menggunakan metode VDI 2221 berhasil dibuat sesuai dengan kebutuhan pengguna, rancangan tersebut menghasilkan kinerja yang lebih efektif dengan rata-rata waktu pengupasan menggunakan alat yaitu 143 pengupasan buah/jam. Sedangkan dengan alat sebelumnya menggunakan baji yaitu rata-rata pengupasan 92 buah/jam. Rancangan alat pengupas sabut kelapa dapat mengurangi tingkat kelelahan dengan nilai CVL dibawah 30%. Berdasarkan hasil skala likert bahwa responden merasa mudah dan puas dalam menggunakan alat yang telah dirancang dengan tingkat kemudahan 4.8. dan tingkat kepuasan 4.5.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Masyarakat Desa Sungai Kupah dan Tim Pengadian Kepada Masyarakat yang telah berkontribusi dalam perancangan alat pengupas sabut kelapa ini sehingga dapat menghasilkan alat yang sesuai dengan keinginan dan kebutuhan para pekerja serta kegiatan dapat berjalan dengan lancar tanpa adanya hambatan.

## Daftar Pustaka

- [1]. S. Sairam, S. Jayasekhar, "World Coconut Economy: Sectoral Issues, Markets and Trade. In The Coconut Palm (*Cocos nucifera* L.) Research and Development Perspectives, pp. 801–820. 2018. Springer Singapore [https://doi.org/10.1007/978-981-13-2754-4\\_17](https://doi.org/10.1007/978-981-13-2754-4_17)
- [2]. W. Pradana, D. Rachmawati, Analisis Ekonomi dan Perancangan Alat Pengupas Kulit Ari Kacang Hijau Dengan Metode VDI 2221", *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, vol. 11, No. 2, pp. 141-149, 2018.
- [3]. F. Elsa, "Rancang Ulang Alat Bantu Pengupas Kelapa Muda Berdasarkan Metode Job Strain Index", Skripsi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2020.
- [4]. E. Christyawan, F. Yuamita, "Perancangan Ulang Alat Pemotong Kelapa Muda Dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment", *International Journal of Engineering, Technology and Natural Sciences (IJETS)*, 2020.
- [5]. E. Apriani dan H. Abdillah Nurusman, "Perancangan Alat Pengurai Sabut Kelapa Untuk Dunia Industri Kecil Menengah", *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi*, 2019.
- [6]. A. Riyadi, P. Hartono, U. Lesmanah, "Perencanaan Alat Pengupas Sabut Kelapa Sistem Mekanis", *Jurnal Sains dan Teknologi Teknik Mesin Unisma*, vol. 16, No. 3, pp 8-15, 2021.
- [7]. A. Rasid, "Perancangan dan Pembuatan Alat Pengupas Kulit Buah Kelapa yang Digerakkan

- Dengan Kaki dan Tangan”, Skripsi, Universitas Tridianti Palembang, 2021.
- [8]. W. Saputra, “Rancang Bangun Mesin Pengupas Batok Kelapa dengan Penggerak Motor Listrik 1 HP”, Skripsi, Universitas Muhammadiyah Mataram, 2020.
- [9]. R. Nurochman, “Pembuatan Mesin Pengupas Sabut Kelapa”, Skripsi, Universitas Pasundan Bandung, 2020.
- [10]. A.Adhiatma, R. Hidayat, D. Gusviandra, Rildiwan, Zulnadi, Amrizal, F. Yuliana, “Rancang Bangun dan Kinerja Mesin Pengupas Sabut Kelapa Muda”. *Jurnal Agroteknika*, vol. 2 ,no. 2, pp. 85-94. 2019.
- [11]. P. Putera, A.Intan, F. Mustaqim, P. Ramadahan, “ Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut Kelapa”, *Jurnal Agroteknika*, vol. 2 No. 1, pp. 31-40, 2019.
- [12]. A. Haans, A. Khalik, H. Habibi, N. Ilham, D. Gracecia, “Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut Kelapa”, *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 16, no. 1, pp. 1-3. 2018.
- [13]. A. Purnamasari Damanik, A. Putra Munir, L. Adlin Harahap, “Modifikasi Alat Pengupas Sabut Kelapa Mekanis”, *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pert*, vl. 5, no.1, 2017.
- [14]. H. Purnomo, D. Janari, “Rancang Bangun Mesin Pengupas Penghancur dan Pengayak Sabut Kelapa”, *Spektrum Industri*, vol. 13, no. 1, pp. 51-58, 2015.
- [15]. R. Pogo, “Pembuatan Mesin Pengupas Sabut Kelapa hasil Modifikasi”, Skripsi, Politeknik Negeri Manado, 2015.
- [16]. M. Sijabat, “Rancang Bangun Alat Pengupas Sabut Kelapa Mekanis”, Skripsi, Universitas Sumatera Utara, 2012.
- [17]. J. Manongko, J. Rampo, “Rancang Bangun Model Mesin Pengupas Kelapa Untuk Petani Kelapa Di Desa Wiau Kabupaten Minahasa Tenggara Provinsi Sulawesi Utara”, *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta, 2016.