

Rancangan Bangun Alat Pembelah Kelapa Muda dengan Mekanisme Pengungkit

Raga Lazona¹, Ichlas Nur^{2*}, Menhendry³

^{1,2,3}Teknik Manufaktur, Teknik Mesin, Politeknik Negeri Padang

*coressponding author: ichlasnur@gmail.com

Abstract

Young coconuts are a commodity that is in great demand because they contain refreshing air and flesh. However, the traditional coconut splitting method has several disadvantages, such as low time efficiency, high risk of injury, and requires special skills. This research aims to design and build a young coconut splitting tool using a lever mechanism that is safer, more efficient and easier to operate. The design method includes literature study, data collection through observation, and a fabrication process with various stages, including cutting, welding, assembly, and performance testing. The second type of lever mechanism was chosen as the basic working principle of this tool, where the load point is between the fulcrum point and the power point. Test results show that this tool is able to split young coconuts in an average time of 8.4 seconds, faster than the manual method which takes around 25 seconds. In addition, this tool is proven to be safe by reducing the risk of injury to users. This tool has several advantages, such as time efficiency, affordable production costs, and ease of operation. However, there are shortcomings in the handle design which still requires more effort for beginners. Thus, this young coconut splitting tool can be a practical solution for small and medium traders to increase work productivity and safety.

Keywords: young coconut splitting tool, lever mechanism, efficiency, work safety

Abstrak

Kelapa muda merupakan komoditas yang banyak diminati karena memiliki kandungan udara dan daging buah yang menyegarkan. Namun, metode pembelahan kelapa yang masih tradisional memiliki beberapa kelemahan, seperti rendahnya efisiensi waktu, risiko cedera yang tinggi, dan memerlukan keterampilan khusus. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat pembelah kelapa muda menggunakan mekanisme pengungkit yang lebih aman, efisien, dan mudah dioperasikan. Metode perancangan meliputi studi literatur, pengumpulan data melalui observasi, dan proses fabrikasi dengan berbagai tahapan, termasuk pemotongan, pengelasan, perakitan, serta uji kinerja. Mekanisme pengungkit tipe kedua dipilih sebagai prinsip dasar kerja alat ini, di mana titik beban berada di antara titik tumpu dan titik kekuasaan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini mampu membelah kelapa muda dengan waktu rata-rata 8,4 detik, lebih cepat dibandingkan metode manual yang memerlukan waktu sekitar 25 detik. Selain itu, alat ini terbukti aman dengan mengurangi risiko cedera bagi pengguna. Alat ini memiliki beberapa kelebihan, seperti efisiensi waktu, biaya produksi yang terjangkau, dan kemudahan dalam pengoperasian. Namun terdapat kekurangan pada desain pegangan yang masih membutuhkan tenaga lebih besar bagi pemula. Dengan demikian, alat pembelah kelapa muda ini dapat menjadi solusi praktis bagi pedagang kecil dan menengah untuk meningkatkan produktivitas dan keselamatan kerja.

Kata kunci: alat pembelah kelapa muda, mekanisme pengungkit, efisiensi, keselamatan kerja

Diterima Redaksi : 07-01-2025 | Selesai Revisi : 14-01-2025 | Diterima : 14-01-2025

1. Pendahuluan

Tanaman kelapa adalah tanaman yang tumbuh didaerah tropis. tanaman kelapa umumnya berkembang produktif di pesisir tepi pantai, akan tetapi saat ini telah banyak dibudidayakan diberbagai wilayah. Buah kelapa muda merupakan salah satu produk tanaman tropis yang unik karena komponen daging buahnya dapat langsung dikonsumsi, juga komponen air buahnya dapat langsung diminum tanpa melalui pengilahan. Minuman kelapa muda merupakan salah satu minuman yang terbuat dari bahan kelapa muda,

minuman ini sangat disukai karena memiliki rasa yang segar dan nikmat, sehingga banyak orang yang menyukai jenis minuman ini. Rasa air kelapa muda yang segar mampu menyehatkan tubuh dan mencegah terjadinya keracunan serta mengandung bermacam-macam vitamin dan mineral dan gula sehingga air kelapa muda masih menjadi salah satu minuman yang dicari oleh konsumen[1].

Para penjual minuman kelapa muda di Sumatera Barat khususnya di daerah Padang, hingga pada saat sekarang ini masih banyak yang menggunakan peralatan tradisioanal maupun konvensional yaitu

dengan menggunakan Parang ataupun Pisau suatu alat yang terbuat dari besi. Pemotongan kelapa dengan cara ini memiliki kelemahan antara lain yaitu operator yang memotong kelapa harus benar-benar berpengalaman, memiliki tingkat ketelitian yang tinggi, kapasitas kerja yang relative terbatas, serta tingkat kecelakaan kerja yang tinggi, dan juga cukup memakan waktu saat proses pembelahan kelapa.

1.1. Kelapa

Buah yang dibungkus dengan serabut dan batok yang cukup kuat Kelapa (*cocos nucifera*) ialah jenis tanaman palmae yang memiliki buah berukuran cukup besar. Batang pohon kelapa pada umumnya berdiri tegak dan tidak bercabang, dan dapat mencapai 3-4meter lebih dengan sirip-sirip lidih yang menopang tiap helaian. sehingga untuk memperoleh buah kelapa harus dikuliti terlebih dahulu. Kelapa yang sudah subur dapat menghasilkan 2 hingga 10 bahkan lebih banyak buah kelapa setiap tangkaiannya.

Daging pada buah kelapa ialah endosperma buah kelapa yang berupa cairan serta endapannya yang melekat di dinding dalam batok. Daging buah muda biasanya dibuat sebagai es kelapa muda. Air kelapa muda mengandung beraneka enzim dan memiliki manfaat untuk penetral racun dan efek penyegar yang memiliki 25% air. Tanaman kelapa merupakan komoditi perkebunan yang sangat penting karena hampir seluruh bagian tanaman ini dapat dimanfaatkan[2][3].

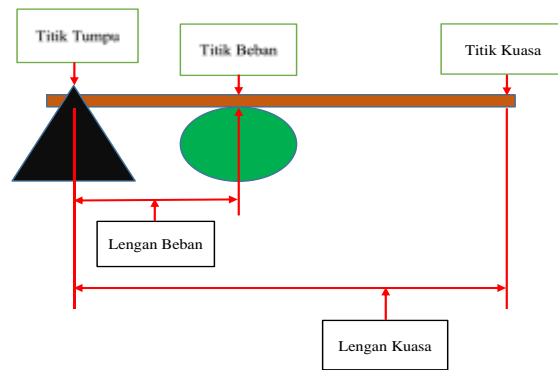
1.2. Definisi Penungkit

Tuas/pengungkit adalah jenis pesawat sederhana yang paling sederhana tuas terdiri dari sebuah batang kaku (misalnya logam, kayu, atau batang bambu) yang berotasi di sekitar titik tetap yang dinamakan titik tumpu. Selain titik tumpu yang menjadi tumpuan bagi pengungkit, ada dua titik lain pada pengungkit, yaitu titik beban dan titik kuasa. Titik beban merupakan titik dimana kita meletakkan atau menempatkan beban yang hendak diangkat atau dipindahkan, sedangkan titik kuasa merupakan titik dimana gaya[4][5]. Dapat dilambangkan sebagai berikut:

- A= Titik kuasa
- T= Titik tumpu
- B= Titik beban

Gaya kuasa adalah gaya yang diterapkan untuk menggerakkan atau mempertahankan kesetimbangan suatu objek atau sistem. Sementara itu, gaya beban adalah gaya yang diterapkan pada objek atau sistem, baik itu berupa beban tetap seperti berat objek atau beban dinamis. Lengan kuasa dan lengan beban adalah jarak dari titik di mana gaya diterapkan (titik aplikasi gaya) ke titik putar atau sumbu rotasi (titik tumpu). Lengan kuasa mempengaruhi seberapa efektif gaya kuasa dapat menyebabkan gerakan atau rotasi, sedangkan lengan beban mempengaruhi momen atau torsi yang dihasilkan oleh gaya beban pada suatu struktur atau objek. Dilambangkan sebagai berikut:

- F= Gaya kuas(N)
- W= Gaya beban(N)
- Lk=Lengan kuasa(m)
- Lb: lengan beban(m)



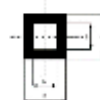
Gambar 1. Mekanisme Pengungkit

1.3. Mekanisme Pengungkit

Mekanisme pengungkit adalah salah satu komponen kunci dalam alat pembelah kelapa muda. Pengungkit bekerja dengan prinsip dasar fisika yang memanfaatkan titik tumpu untuk mengurangi usaha yang diperlukan untuk memotong kelapa. Dengan penggunaan pengungkit, gaya yang dibutuhkan untuk memotong kelapa dapat diminimalisir, sehingga lebih mudah untuk digunakan oleh berbagai kalangan[6][7].

Pada dasarnya, mekanisme pengungkit pada alat pembelah kelapa muda terdiri dari beberapa bagian, termasuk lengan pengungkit dan titik tumpu. Penempatan yang tepat dari titik tumpu sangat penting untuk memastikan alat bekerja dengan optimal. Hal ini memungkinkan pengguna untuk memanfaatkan gaya yang lebih kecil untuk menghasilkan potongan yang bersih dan rapi.

1.4. Perencanaan Perhitungan



1.) Menentukan Momen Inersia[8]

$$I_x = \frac{BH^3 - bh^3}{12} \dots \dots \dots (2.1)$$

- Keterangan:
- I_x = Momen inersia (mm⁴)
 - B = Lebar sisi luar (mm)
 - H = Tinggi sisi luar (mm)
 - b = Lebar sisi dalam (mm)
 - h = Tinggi sisi dalam (mm)

2.) Menentukan Momen Tahan Bengkok (wb)[7]

$$wb = \frac{2}{H} \cdot I = \frac{2 \times (BH^3 - bh^3)}{12} = \frac{(BH^3 - bh^3)}{6}$$

3.) Menentukan Momen Bengkok pada Pisau[9]

Momen bengkok pada mata pisau (M) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$M = F \times (L - L_B)$$

Keterangan:

- **F** adalah gaya yang diterapkan pada ujung pengungkit.
- **L** adalah panjang total pengungkit dari titik tumpu ke ujung penggerak.
- **L_B** adalah jarak dari titik tumpu ke mata pisau.
- **(L - L_B)** adalah lengan momen dari gaya F terhadap posisi mata pisau.

2. Metode Penelitian

Dalam pembuatan tugas akhir ini memiliki beberapa tahapan-tahapan yang harus dilakukan. Untuk mempermudah langkah-langkah atau proses dalam pembuatan tugas akhir agar teratur, maka dibuat diagram alir perancangan seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. Diagram Air

2.1. Perancangan Alat

Tahapan perancangan mesin dilakukan perhitungan terhadap mekanisme dan cara kerja alat, komponen utama, kapasitas dan gambar berdasarkan data dan konsep desain yang telah dibuat [8]. Pada tahapan perancangan ini, penulis menggunakan software Solidword. Dan selanjutnya penulis melakukan pembuatan alat pembelah kelapa muda yang telah dirancang pada tahap sebelumnya.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Rancangan Alat

Setelah penulis melakukan observasi dan melakukan studi literatur dengan mencari artikel ilmiah yang berkaitan yang berkaitan dengan alat pembelah kelapa muda, kemudian penulis mempelajari serta masukan dan usulan dari Dosen Pembimbing. Sehingga penulis ingin membuat Alat Pembelah Kelapa Muda Dengan

Mekanisme Pengungkit untuk memudahkan proses pemotongan, dan meningkatkan efisiensi waktu.



Gambar 3. Gambar Rancangan Alat

Alat ini tidak hanya meningkatkan efisiensi tetapi juga mengurangi risiko cedera pada pekerja. Penggunaan alat ini dapat mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk memotong kelapa muda, sehingga meningkatkan produktivitas secara keseluruhan. Manfaat lain dari alat pembelah kelapa muda termasuk peningkatan kualitas potongan dan pengurangan limbah. dengan potongan yang lebih rapi, hasil dari kelapa muda dapat dimanfaatkan dengan lebih baik. Hal ini juga berdampak positif pada lingkungan karena mengurangi jumlah limbah yang dihasilkan.

3.2. Proses Pembuatan

Adapun komponen yang dibuat pada alat pembelah kelapa muda dengan sistem mekanisme pengungkit:

- 1.) Pembuatan rangka
- 2.) Pembuatan kedudukan buah kelapa
- 3.) Pembuatan corong
- 4.) Pembuatan mata pisau
- 5.) Pembuatan kedudukan penampung air kelapa

Material dan ukuran pada komponen-komponen utama alat pembelah kelapa muda dengan mekanism sistem pengungkit dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

No	Nama Komponen	Material	Ukuran
1.	Mata Pisau	Baja Perkakas	30x6,7x3 mm
2.	Kedudukan Buah	Besi Hollow	20x20,1,5 mm
3.	Corong	Plat Galvanum	195 mm
4.	Rangka	Besi Hollow	30x30x1,6 mm
5.	Kedudukan Penampung Air	St 373	70x45x2 mm

3.3. Pengujian dan Analisis Kinerja Alat

Pengujian alat dilakukan dengan membelah sejumlah kelapa muda untuk mengukur efektivitas dan efisiensi alat dengan menghitung ukuran diameter kelapa, serta menghitung waktu yang dibutuhkan selama pembelahan [10]. Berikut adalah beberapa parameter yang diukur dapat di lihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Hasil Percobaan

NO	SESI	DIAMETER	WAKTU
1	Percobaan 1	14,2cm	6:43 detik
2	Percobaan 2	15,4cm	7:37 detik
3	Percobaan 3	17,1cm	8:45 detik
4	Percobaan 4	18,5cm	10:28 detik
5	Percobaan 5	17,3cm	9:47 detik

Adapun analisa kinerja alat sebagai berikut:

- 1.) Percobaan 1 dilakukan pada kelapa yang berukuran 14,2 cm dengan jenis kelapa muda yang hanya memiliki air. Proses dilakukan dengan 1 kali pembelahan dan waktu yang dibutuhkan 6:43 detik
- 2.) Percobaan 2 dilakukan pada kelapa yang berukuran 15,4 cm dengan jenis kelapa muda lendir atau sedikit berisi. Proses dilakukan dengan 1 kali pembelahan dan waktu yang dibutuhkan 7:37 detik
- 3.) Percobaan 3 dilakukan pada kelapa yang berukuran 17,1 cm dengan jenis kelapa muda berisi atau berdaging muda. Proses dilakukan dengan 1 kali pembelahan dan waktu yang dibutuhkan sekitar 8:45 detik
- 4.) Percobaan 4 dilakukan pada kelapa berukuran 18,5 cm dengan jenis kelapa muda berdaging muda namun memiliki sabut dan tempurung sedikit keras. Proses dilakukan dengan 2 kali cara pembelahan yaitu yang pertama melakukan pembelahan pada bagian kepala atau ekor untuk pengeluaran airnya, setelah itu baru dilakukan proses pembelahan secara keseluruhan agar bisa diambil dagingnya. Waktu yang dibutuhkan sekitar 10:28 detik
- 5.) Percobaan 5 dilakukan pada kelapa yang berukuran 17,3 cm dengan jenis kelapa berisi atau berdaging muda namun memiliki serabut sedikit keras. Proses dilakukan dengan 2 kali cara pembelahan yaitu yang pertama melakukan pembelahan bagian kepala atau ekor untuk pengeluaran airnya, setelah itu baru lah dilakukan proses pembelahan secara keseluruhan agar bisa diambil dagingnya. Waktu yang dibutuhkan sekitar 9:47 detik

3.4. Waktu Pembelahan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk membelah satu buah kelapa muda menggunakan alat ini adalah sekitar 8,4 detik, sedangkan secara manual membutuhkan waktu rata-rata 25 detik. Ini menunjukkan peningkatan efisiensi waktu hingga 66,4%.

3.5. Keamanan Pengguna

Alat ini dilengkapi dengan pengaman yang mencegah pisau terlepas atau pengguna terkena bagian tajam. Pengujian menunjukkan tidak ada cedera yang terjadi selama penggunaan alat, menjadikan alat ini lebih aman dibandingkan dengan metode pembelahan manual yang berisiko tinggi terhadap cedera.

4. Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian dan pengujian, beberapa

kesimpulan dapat diambil terkait dengan perancangan dan evaluasi alat pembelah kelapa muda dengan mekanisme pengungkit:

- 1.) Penelitian ini berhasil merancang dan membangun alat pembelah kelapa muda dengan menggunakan mekanisme pengungkit yang efektif. Alat ini dirancang dengan mempertimbangkan aspek ergonomis, material yang kuat, dan mekanisme kerja yang sederhana namun efisien. Proses perancangan mencakup pemilihan bahan, pengukuran dimensi, dan perakitan komponen, yang semuanya telah diuji untuk memastikan alat bekerja sesuai dengan harapan.
- 2.) Mekanisme pengungkit yang digunakan pada alat ini terbukti efektif dalam mengoptimalkan gaya yang diperlukan untuk membelah kelapa muda. Dengan menggunakan prinsip dasar pengungkit, gaya yang dibutuhkan untuk membelah kelapa dapat diminimalisir, sehingga pengguna dapat mengoperasikan alat ini dengan lebih mudah dan aman. Uji coba yang dilakukan menunjukkan bahwa alat ini mampu membelah kelapa muda dengan cepat dan tanpa memerlukan banyak tenaga.
- 3.) Dari hasil pengujian, diketahui bahwa alat pembelah kelapa muda ini memiliki kapasitas yang cukup untuk digunakan dalam skala kecil hingga menengah. Dalam kondisi optimal, alat ini mampu membelah sejumlah kelapa muda dalam waktu yang relatif singkat, menjadikannya alat yang efisien untuk penggunaan di rumah atau usaha kecil. Kapasitas alat juga dapat ditingkatkan dengan melakukan beberapa modifikasi atau pengembangan lebih lanjut sesuai kebutuhan pengguna.

Ucapan Terima Kasih:

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh sivitas akademika Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Padang yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Rujukan

- [1] R. Barlina, "Potensi buah kelapa muda untuk kesehatan dan pengolahannya," *Perspekt. Rev. Penelit. Tanam. Ind.*, vol. 3, no. 2, pp. 46–60, 2004.
- [2] N. Hengky, "Keanekaragaman Kelapa dan Pemanfaatannya," 1994.
- [3] F. I. Kusumayani, H. Priyagung, and H. Margianto, "Perancangan mesin pengupas dan pembelah kelapa muda," *J. Tek. Mesin*, vol. 14, 2020.
- [4] I. Meidayanti, A. Anggraeni, and W. Kurniawati, "Memahami Jenis-Jenis dari Pesawat Sederhana serta Analisis Manfaatnya bagi Banyak Orang," *J. Pengabd. Masy. Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 290–298, 2023.
- [5] E. P. Popov, *Mekanika Teknik (Mechanics Of Material)*, vol. 2, 2014.
- [6] B. kurniawan Kahar, "Desain dan Uji Kinerja Mesin Pemipil Jagung Tipe Pemintal Rantai dengan Motor Penggerak Motor Bakar," *Mek. Pertan.*, 2020.
- [7] U. M. Sugeng and M. T. Ir Ucok Mulyo Sugeng, "Elemen Mesin".

- [8] S. Hery, "Perancangan elemen mesin," (*No Title*), 2014.
- [9] B. Ariviadi, K. Turnip, and D. Antonius, "Perancangan Alat Potong Setengah Silinder Sebagai Alat Bantu Pemotong Singkong Untuk Bahan Baku Pembuatan Keripik Manggleng," *J. Tek. Mesin*, vol. 10, no. 2, p. 58, 2021.
- [10] A. Ibrahim, A. H. Alang, Madi, Baharuddin, M. A. Ahmad, and Darmawati, *Metodologi Penelitian*. Makassar: Gunadarma Ilmu, 2018.