



Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut Kelapa Menggunakan Pisau Bergirigi Dengan Daya 2 HP

Muhammad Faisal Junaidi ¹, Kadaryono ¹, Mualifi Usman ^{1,*}

¹ Program Studi Teknik Mesin Universitas Darul 'Ulum Jombang, Jawa Timur, Indonesia

Kata kunci

Mesin pengupas sabut kelapa
Pisau bergirigi
Rancang bangun
Teknologi tepat guna
UKM

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun mesin pengupas sabut kelapa menggunakan pisau bergirigi berdaya 2 Hp yang tepat guna bagi petani dan usaha kecil menengah (UKM). Latar belakang penelitian didasarkan pada masih tingginya ketergantungan terhadap metode pengupasan manual yang tidak efisien, berisiko tinggi, dan berkapasitas rendah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi studi literatur, perancangan desain dengan Autocad, perhitungan komponen teknis (daya motor, torsi, poros transmisi), pembuatan mesin, serta pengujian kinerja pada kelapa tua dengan variasi berat 1 kg, 1,5 kg, dan 2 kg. Hasil perhitungan menunjukkan daya motor yang diperlukan sebesar 1,8 kW, torsi 37.662 kg.mm, dan diameter poros transmisi 32 mm. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin mampu mengupas kelapa dengan waktu rata-rata 3 detik untuk berat 1 kg, 4 detik untuk 1,5 kg, dan 6 detik untuk 2 kg. Dengan demikian, mesin ini mampu meningkatkan efisiensi pengupasan secara signifikan dibandingkan metode manual. Kesimpulan penelitian ini adalah mesin pengupas sabut kelapa dengan pisau bergirigi daya 2 Hp layak digunakan sebagai teknologi tepat guna bagi UKM karena sederhana, murah, dan cepat..

* Corresponding author:

Mualifi Usman (email: mualifiusman7@gmail.com)

Diterima: 26 Juni 2026

Disetujui: 27 Juli 2026

Dipublikasikan: 12 September 2026

1 Pendahuluan

Kelapa (*Cocos nucifera*) merupakan komoditas perkebunan tropis dengan nilai ekonomi tinggi yang telah lama menjadi tulang punggung perekonomian di banyak wilayah Indonesia. Hampir seluruh bagian kelapa dapat dimanfaatkan, mulai dari daging buah untuk industri pangan, tempurung untuk arang dan kerajinan, hingga sabut untuk berbagai produk berbasis serat alami [1]. Sabut kelapa, yang merupakan lapisan terluar dengan ketebalan sekitar 5 cm, dengan batas atas kulit ari, serat, dan sekam. Di antara hasil tersebut, serat sabut kelapa memiliki nilai ekonomi penting dan menjadi salah satu produk turunan kelapa yang bernilai, yang telah dikembangkan untuk pembuatan tali-temali, rajut pada sapu, keset, media tanam bunga, saringan, hingga material akustik [2].

Namun, tantangan utama dalam rantai pasok serat sabut kelapa terletak pada proses pascapanen, khususnya tahap pengupasan sabut dari tempurung. Hingga saat ini, sebagian besar petani dan pelaku usaha kecil menengah (UKM) masih melakukan pengupasan secara manual menggunakan alat sederhana seperti linggis atau pisau sabut. Metode ini memiliki sejumlah kelemahan kritis diantaranya membutuhkan tenaga fisik yang besar, waktu pengerjaan relatif lama rata-rata 16,5–23 detik per butir secara manual [3], risiko kecelakaan kerja tinggi akibat tergelincirnya pisau, dan kapasitas produksi yang rendah sehingga tidak mampu memenuhi permintaan industri yang membutuhkan kontinuitas dan volume besar [4].

Kendala utama yang dihadapi antara lain harga mesin yang relatif mahal, ukuran mesin yang tidak sesuai dengan keterbatasan ruang usaha kecil, kebutuhan daya listrik yang tinggi, serta kompleksitas pengoperasian dan perawatan. Meskipun beberapa mesin pengupas sabut kelapa telah dikembangkan, sebagian besar masih memiliki keterbatasan dari segi biaya, perawatan, atau kesulitan operasional.

Dalam dekade terakhir, penelitian terdahulu berbagai upaya untuk melakukan perancangan sama seperti yang dilakukan oleh peneliti dan praktisi. Purboyono dkk, merancang mesin dengan kapasitas 360 kg/jam, namun desain tersebut cenderung besar dan membutuhkan investasi awal yang tinggi. Witjahjo dan Ma, mengembangkan mesin penggerak motor listrik, tetapi proses pengupasan masih meninggalkan sisa sabut yang tidak merata

Sakti dan Abdi [5] menguji mesin semi-otomatis pada kelapa tua dengan berat bervariasi (1–2 kg) dan mencatat waktu pengupasan antara 4–8 detik per butir, tergantung berat kelapa. Aldo [6] melaporkan kapasitas 19 buah per jam dengan metode penusukan 5–7 kali per kelapa. Tulasi dkk, [7] membandingkan variasi sudut mata pisau (0° dan 5°) dan menemukan bahwa pisau 5° menghasilkan kapasitas hingga 383 buah/jam, jauh melampaui metode baji (180 buah/jam). Arriyani dkk, mendesain mesin bergigi dan memperoleh waktu rata-rata 16,5 detik per buah dengan kapasitas 216 buah/jam.

Meskipun beragam solusi telah ditawarkan, sebagian besar penelitian tersebut masih menyisakan sejumlah kekurangan, di antaranya masih terbatas penelitian yang membahas rancangan pisau bergirigi berdaya rendah 2 HP dengan perhitungan daya, torsi, poros, dan pengujian pada kelapa tua variasi massa.

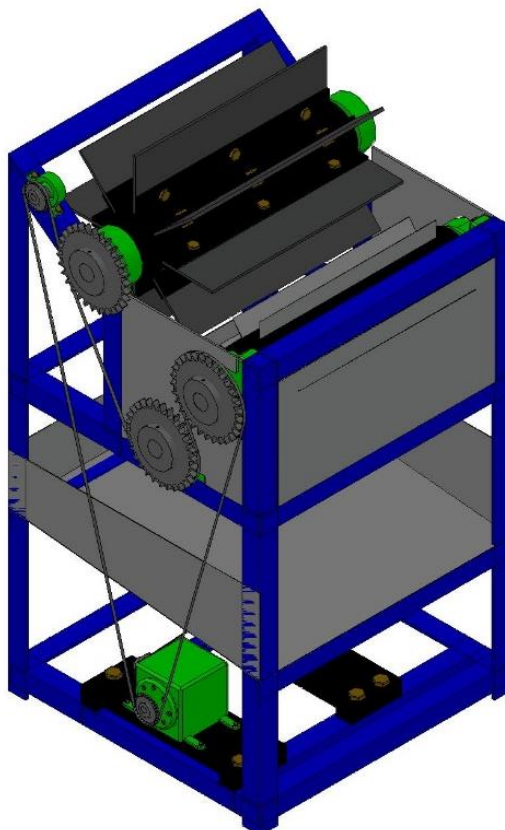
2 Metode Penelitian

a. Waktu dan Tempat Kegiatan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 6 bulan dan berlokasi di Dusun Kebonsari, Desa Karangwinongan, Kecamatan Mojoagung, Kabupaten Jombang Jawa Timur.

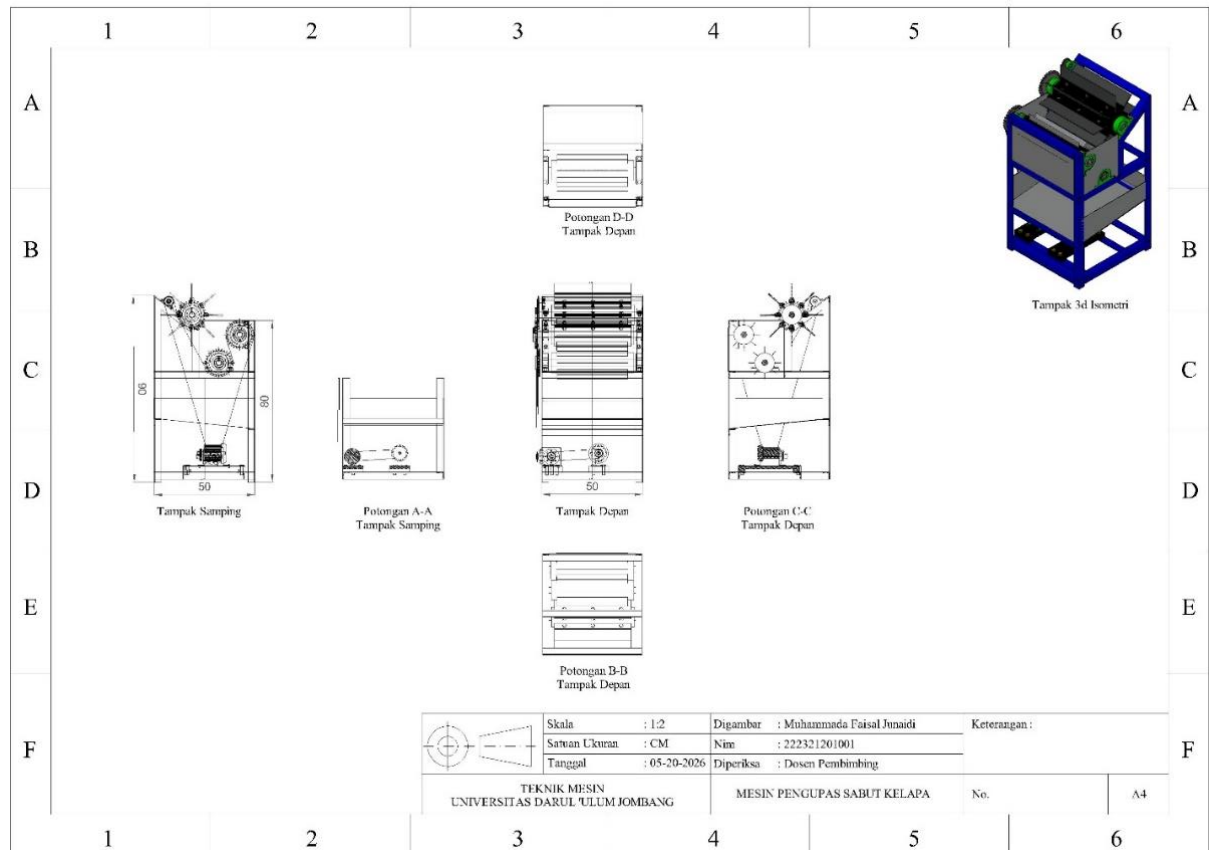
b. Tahap Rancangan

Tahap perancangan dimulai dengan studi literatur dan observasi lapangan. Dari berbagai kajian, peneliti mengidentifikasi kelemahan mesin-mesin eksisting, antara lain desain yang terlalu besar untuk skala UKM, kurangnya perhitungan teknis seperti daya, torsi, dan poros yang transparan, serta penggunaan daya yang tidak efisien. Kriteria desain yang digunakan dalam perancangan ini meliputi target daya motor 2 HP, dimensi mesin yang kompak sesuai ruang UKM, waktu pengupasan yang lebih cepat dibandingkan manual, penggunaan kelapa tua sebagai bahan uji, serta prinsip kerja pisau bergirigi yang diharapkan mampu memotong sabut secara efektif. Perancangan desain dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Autocad untuk menghasilkan gambar teknik yang ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 1. Gambar 3d Mesin Pengupas Sabut Kelapa

Rangka mesin pengupas kelapa material besi siku dengan ukuran 40x40 mm dengan ketebalan 3 mm dengan proses penyambungan menggunakan mesin las listrik. Material pisau pengupas ketebalan 5 mm yang bertujuan untuk memberikan kekuatan dan mengurangi deformasi keausan pada proses pengupasan. Pada material karet penekan menggunakan ketebalan 8 mm yang digunakan untuk membantu menahan dan mendorong kelapa selama proses pengupasan. Penjelasan fungsional berdasarkan mekanisme kerja mesin: ketika kelapa dimasukkan, putaran motor menggerakkan pisau bergirigi yang memotong sabut, sementara karet penekan menahan kelapa agar tetap pada posisinya dan mendorongnya ke belakang seiring berkurangnya diameter kelapa setelah sabut terkelupas.



Gambar 2. Desain Dimensi 2D Mesin Pengupas Kelapa

c. Tahap Perhitungan

Perhitungan alat pengupas kelapa mengacu pada perencanaan kebutuhan alat supaya hasil maksimal. Perencanaan pada alat pengupas kelapa berdasarkan kebutuhan sebagai berikut:

- a) Perhitungan daya motor listrik

$$pd = fc \times p \dots \dots \dots (1)$$

- b) Perhitungan torsi

$$T = 9,74 \cdot 10^5 = \frac{pd}{n1} \dots \dots \dots (2)$$

- c) Perhitungan poros transmisi

$$ds = \left[\frac{5,1}{\tau a} K_t \times C_{b \times T} \right] \frac{1}{3} \dots \dots \dots (3)$$

d. Tahap pembuatan dan pengujian

Proses pengujian pengupasan menggunakan kelapa tua yang dimasukkan ke tempat pengupasan di dalamnya terdapat mata pisau pengupas dan karet penekan, kemudian seiring terkupasnya sabut kelapa akan jatuh ke wadah yang telah disediakan. Kelapa dikelompokkan berdasarkan massa 1 kg, 1,5 kg, dan 2 kg; waktu dihitung dari saat kelapa mulai masuk ke area pisau hingga sabut terlepas; serta pengupasan dinilai selesai ketika sabut utama terlepas dari tempurung.

Kelapa yang terkupas akan kedorong kebelakang oleh karet penekan karena diameter kelapa menjadi kecil.

3 Hasil dan Pembahasan

a. Perhitungan Alat

Perhitungan alat pengupas kelapa mengacu pada perencanaan kebutuhan alat supaya hasil maksimal. Perencanaan pada alat pengupas kelapa berdasarkan kebutuhan sebagai berikut:

a) Perhitungan daya motor listrik

$$pd = fc \times p$$

$$pd = 1,2 \times 1,5 \text{ kW}$$

$$= 1,8 \text{ kW}$$

b) Perhitungan torsi

$$T = 9,74 \cdot 10^5 = \frac{pd}{n1}$$

$$T = 9,74 \cdot 10^5 = \frac{1,8}{46,6}$$

$$= 37,662 \text{ kg.mm}$$

Dengan pd = daya rencana (kW), $n1$ = putaran poros setelah reduksi transmisi (46,6 rpm), dan konstanta $9,74 \times 10^5$ merupakan faktor konversi satuan. Nilai $n1 = 46,6$ rpm merupakan hasil reduksi transmisi dari putaran motor.

c) Perhitungan poros transmisi

$$ds = \left[\frac{5,1}{\tau a} K_t \times C_b \times T \right] \frac{1}{3}$$

$$ds = \left[\frac{5,1}{7,4} \times 1,5 \times 1,2 \times 37662 \right] \frac{1}{3}$$

$$ds = 40 \text{ mm}$$

b. Pembuatan Alat Pengupas Kelapa

Tahapan pembuatan alat dimulai dari pemilihan bahan-bahan atau komponen-komponen yang digunakan pada mesin pengupas sabut kelapa, selanjutnya melakukan proses pemotongan besi siku 40x40 mm, melakukan proses pengelasan dan selanjutnya tahapan akhir dari pembuatan ialah proses pengecatan.

Hasil akhir mesin menunjukkan posisi motor terletak di bagian bawah rangka yang terhubung dengan sistem transmisi sabuk dan puli untuk mereduksi putaran. Pisau bergirigi dipasang pada poros utama di dalam ruang pengupasan, sementara karet penekan dipasang di sisi berlawanan untuk menahan kelapa. Konfigurasi ini mendukung proses pengupasan karena putaran pisau bergirigi memotong sabut secara bertahap, sedangkan karet penekan memastikan kelapa tetap terkendali selama proses berlangsung. Sabut yang terkelupas keluar melalui celah yang telah disediakan di bagian bawah ruang pengupasan. Tahapan-tahapan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3, 4, 5, dan Gambar 6 dibawah ini



Gambar 3 Proses Pemotongan Besi Siku



Gambar 4 Proses Pengelasan



Gambar 5 Proses pengecatan



Gambar 6 Alat Pengupas Kelapa

c. Tahapan Pengujian

Pengujian dilakukan sebanyak 9 kali percobaan dengan berat kelapa yang berbeda yaitu 1 kg, 1,5 kg, dan 2 kg. dengan hasil yang ditunjukkan pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 Hasil Pengujian

Pengujian	Massa Kelapa (kg)	Waktu (S)			Rata-Rata waktu (S)
1	1 kg	6 detik	5 detik	5 detik	5,3 detik
2	1,5 kg	6 detik	7 detik	7 detik	6,7 detik
3	2 kg	9 detik	8 detik	6 detik	7,6 detik

Secara kuantitatif, hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata waktu pengupasan untuk kelapa 1 kg adalah 5,3 detik, 1,5 kg adalah 6,7 detik, dan 2 kg adalah 7,6 detik. Waktu ini jauh lebih cepat dibandingkan metode manual yang memerlukan waktu antara 16,5 hingga 23 detik per butir berdasarkan literatur [7]. Dengan demikian, mesin ini mampu meningkatkan efisiensi pengupasan hingga 3–4 kali lebih cepat dibandingkan cara tradisional.

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, perhitungan, pembuatan, dan pengujian mesin pengupas sabut kelapa menggunakan pisau bergirigi dengan daya 2 Hp, dapat disimpulkan bahwa mesin ini mampu bekerja secara efektif dan efisien untuk skala petani serta usaha kecil menengah. Perhitungan teknis menunjukkan bahwa daya motor 1,8 kW, torsi 37.662kg.mm dan poros transmisi berdiameter 40 mm memenuhi kebutuhan operasional pengupasan. Daya 1,8 kW merupakan daya rencana (Pd) yang digunakan dalam perhitungan, sedangkan motor listrik yang digunakan memiliki daya nominal 2 HP (setara = 1,5 kW). Dengan demikian, motor 2 HP masih mencukupi karena daya rencana memperhitungkan faktor koreksi dan beban awal. Hasil pengujian pada kelapa tua dengan variasi berat 1 kg, 1,5 kg, dan 2 kg menghasilkan waktu pengupasan rata rata 5,3 , 6,7, dan 7,6 detik per butir, yang secara indikatif lebih cepat dibandingkan metode manual (16,5–23 detik per butir) berdasarkan literatur. Mesin ini berpotensi menjadi teknologi tepat guna karena rancangan dan mekanismenya relatif sederhana, namun aspek biaya, kemudahan operasi, keamanan, dan perawatan masih perlu dijelaskan sebagai keterbatasan.

5 Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Prorgam Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Darul ‘Ulum Jombang yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini, serta ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan masukan konstruktif selama proses penyusunan artikel ini

6 Referensi

- [1] J. Aldo, “RANCANG BANGUN ALAT PENGUPAS SERABUT KELAPA MENGGUNAKAN METODE VDI 2222,” vol. 13, no. 2, pp. 65–71, 2025.
- [2] Y. F. Arriyani, S. Setiawan, E. Fernando, and K. A. Costacurta, “Manutech : Jurnal Teknologi Manufaktur Desain dan Fabrikasi Mesin Pengupas Kelapa Sistem Pengupas Bergigi,” vol. 15, no. 01, 2023.
- [3] M. Produktifitas, “PROSIDING SEMINAR NASIONAL,” vol. 2222, 2023.
- [4] S. Purboyo *et al.*, “PERANCANGAN MESIN PENGUPAS SABUT KELAPA DENGAN KAPASITAS 360 KG / JAM DESIGN OF COCONUT COIR PEELING MACHINE WITH A CAPACITY OF calculation results show that the production capacity of coconut fiber peeling is 360 kg / hour ,” vol. 2, no. 2, pp. 71–76, 2024.
- [5] A. M. Sakti and F. I. Abdi, “Rancang Bangun Mesin Pengupas Serabut Kelapa Tua Semi Otomatis,” vol. XX, no. Xx, pp. 1–8, 2024.
- [6] H. Witjahjo and M. Ma, “Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut Kelapa dengan Menggunakan Penggerak Motor Listrik,” vol. 3, no. 1, pp. 424–433, 2024.
- [7] L. M. Tulasi, F. Prima, and M. Ivanto, “Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut Kelapa Menggunakan Variasi Roller Blade,” vol. 3, no. 1, pp. 104–108, 2022.