

Contents list available at [Sinta](https://sinta)

# A R M A T U R

: Artikel Teknik Mesin &amp; Manufaktur

Journal homepage: <https://scholar.ummetro.ac.id/index.php/armatur>

## Rancang Bangun Mesin Pengupas Buah Pinang

Tianur<sup>1\*</sup>, Derryl Gabriello<sup>2</sup>, Edilla<sup>3</sup>, Hendriko<sup>4</sup><sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknologi Rekayasa Mekatronika, Politeknik Caltex Riau, Jl. Umbansari (Patin) No. 1 Rumbai, Pekanbaru, Riau, Indonesia

### A R T I C L E I N F O

#### Keywords:

*Areca nut, Areca nut filling machine, Blade*

### A B S T R A C T

*Areca nut is classified as a grain that is widely distributed in several areas, especially Riau, especially in the Indragiri Hilir area as the largest betel nut producer in Indonesia. Peeling betel nut skin using a machine is easier and faster than manually peeling betel nut, based on that I am very interested in making a "Design of Areca Peeler". Furthermore, the betel nut peeler machine is planned to be able to accommodate areca nut with a capacity of 2.5 kg with a motor power of 3/4 HP. Based on the problems above, it is necessary to design a semi-mechanical dried betel nut peeler that can still be operated using human power. This betel nut peeler machine uses a blade that is placed horizontally and a slam net as a tool for stripping the betel nut method, which is inserted from the top hooper and then into the slamming net, then peeled by the slashing eye and the peeled betel nut comes out of the net that has been adjusted to the size of the betel nut. areca nut size and then down to the sloping part of the thin plate to separate the fruit and betel rind. In 3 experiments carried out from each load given the maximum dry betel nut stripping with a motor speed of 2793 RPM.*

### Pendahuluan

Pinang (*Areca catechu L.*) merupakan salah satu komoditas subsektor perkebunan yang berorientasi ekspor karena memiliki nilai jual cukup menjanjikan[1]. Pinang hampir tersebar merata di hampir seluruh Provinsi di Indonesia dengan luas area yang bervariasi [2,3].

Tanaman pinang umumnya ditanam untuk dimanfaatkan bijinya dengan volume pinang sekitar 1kg pinang = 85-90 pinang yang sudah kering, oleh karena itu perlu dilakukan pemisahan antara biji dan kulit pinang dengan cara manual maupun dengan menggunakan alat pengupas atau pembelah pinang yang telah dikembangkan. Biji pinang yang diperdagangkan terutama yang

\*Corresponding author: [tianur@pcr.ac.id](mailto:tianur@pcr.ac.id)

DOI: <https://10.24127/armatur.v5i1.4276>

Received 30 September 2023; Received in revised form 04 Maret 2024; 20 March 2024

Available online 22 March 2024

sudah dikeringkan, dalam keadaan utuh (bulat), dibelah, dan ada juga dengan cara perebusan untuk mendapatkan kualitas pinang yang akan diekspor [2, 3, 4]. Harga jual biji pinang utuh lebih mahal dibandingkan biji pinang yang dibelah, kualitas biji pinang hasil pembelahan juga kurang bagus karena rentan terhadap kerusakan hasil, sehingga biji pinang mudah berjamur dan mudah pecah [5, 6]. Buah pinang yang dapat dibelah hanya pinang muda dan pinang tua, sedangkan pinang kering tidak dapat dibelah karena tekstur bijinya yang keras. Jika dilakukan pembelahan biji pinang akan hancur, selain itu pembelahan pinang kering menyebabkan resiko kecelakaan kerja lebih besar [7, 8].

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan dalam upaya mengembangkan alat pengupas pinang. Bobby Wiranata mengembangkan mesin yang menggunakan Motor dompeng dengan V-Belt yang membuat mata pembanting dapat berputar dan mengupas pinang dengan kapasitas mesin 15 kg, mesin tersebut sudah dilakukan banyak uji coba dengan presentasi berhasil sekitaran 88% dari kapasitas mesin [9].

Pada penelitian lainnya yaitu Rancang bangun mesin pemisah isi buah pinang yang dilakukan oleh Syahrizal dkk menggunakan Motor Listrik 1 HP dengan RPM 1400 memanfaatkan energi listrik yang diubah oleh motor menjadi energi putar dan selanjutnya putaran tersebut ke *gearbox* dengan menggunakan rantai. *Gearbox* yang digunakan dengan ukuran 12,14,15 yang dilanjutkan ke pisau pengupas kulit buah pinang [10].

Penelitian lainnya yaitu Rancang bangun alat pemisah isi buah pinang yang dilakukan oleh Deny Alfian, dkk yang mempunyai kapasitas 50 kg/jam menggunakan sistem Biji pinang dimasukkan dalam *hopper* yang terdapat pada bagian atas mesin. Karena pengaruh grafitasi, pinang akan jatuh dengan sendirinya ke matapisau yang terpasang pada 2 poros yang berfungsi sebagai

pengupas. Poros digerakan oleh motor penggerak listrik dengan kapasitas 1 HP dengan menggunakan sabuk V-belt sebagai perpindahan daya. Terdapat juga sebuah pemisah yang terpasang dibawah poros mata pisau yang berfungsi untuk memisahkan antara kulit dan isi pinang. Pinang akan jatuh melewati pemisah tersebut dan masuk pada tempat penampungan dan kulit pinang akan keluar melalui celah samping mesin pengupas pinang [11].

## Metode Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan dalam penelitian ialah metode eksperimental dengan merancang serta melakukan pengujian sistem kerja mesin pengupas buah pinang [12, 13]. Pengujian dilakukan untuk menganalisa bagaimana sistem kerja mesin pengupas pinang mulai dari pengupasan hingga pinang terkupas [14].

## Rancangan dan Sistem Kerja Alat

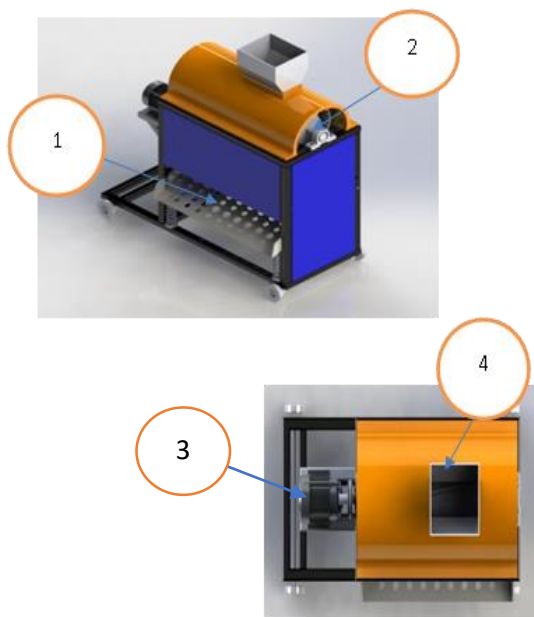
Rancangan mekanik alat pengupas buah pinang, yang memiliki ukuran panjang 75 cm, lebar 1 meter, dan tinggi 80 cm. Alat ini terdiri dari beberapa komponen, di antaranya *hooper* dengan ukuran panjang 25cm, lebar 40cm, dan tinggi 20cm, mata pisau dengan ukuran panjang 83 cm, serta plat pemisah buah dengan kulit dengan ukuran 1 meter x 40cm.

Alat pengupas buah pinang ini menggunakan rangka utama dari Besi *hollow* dengan ukuran 40mm x 10 mm, sedangkan mata pisau menggunakan besi pipa bolong dan plat besi dengan ukuran Panjang 13 cm x 3 cm. Sistem mekanik alat pengupas buah pinang dilengkapi dengan *hooper* yang memiliki ukuran Panjang 25 cm, lebar 40cm, dan tinggi 20 cm yang terbuat dari Aluminium dan serta menggunakan motor 1 phase.

Untuk proses pengupasan buah pinang pada awalnya menghidupkan alat dengan menekan PB ON pada kotak panel, lalu

buah pinang dimasukkan melalui *Hooper* dengan berat yang diinginkan User, lalu proses pengupasan terjadi dilakukan oleh mata pisau dan roll jaring di dalam mesin dengan sistem gesekan antara pinang dengan roll jaring atau sistem potong antara pinang dengan mata pisau, setelah melalui tahap itu maka pinang akan turun dan buah serta kulit terpisah oleh plat pemisah.

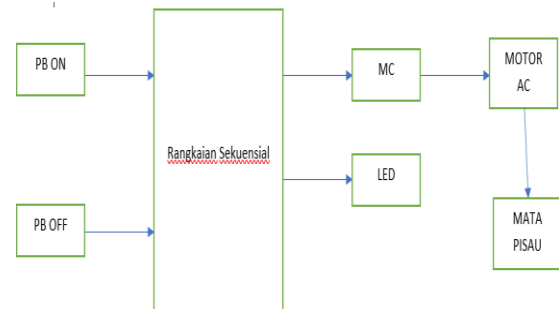
Penelitian ini meliputi perancangan mesin pengupas kulit pinang yang terdiri dari beberapa tahapan, yaitu studi pustaka tentang sistem sortir otomatis, perancangan sistem, perancangan mekanik perancangan sistem kontrol, serta pengujian dan evaluasi sistem secara keseluruhan untuk mengevaluasi kinerjanya yaitu berupa data pengujian dan memastikan bahwa sistem tersebut dapat berfungsi sesuai dengan yang diinginkan.



Gambar 1. Rancangan Mesin Pengupas Buah Pinang

Keterangan :

1. Jaring Pemisah antara buah dan Kulit
2. Mata Pisau
3. Motor AC 1 Phase
4. Hooper



Gambar 2. Diagram blok sistem kerja mesin

Dalam perancangan suatu sistem dibutuhkan suatu blok diagram yang dapat menjelaskan kerja sistem secara keseluruhan agar sistem yang dibuat dapat berfungsi sesuai dengan yang diinginkan [15]. Diagram blok Rancang Bangun Pengupas buah pinang dengan bahan buah Pinang ini ditunjukkan pada Gambar 2. Diagram Blok sistem kerja mesin.



Gambar 3. Diagram Proses

Perancangan dari Mesin pengupas buah pinang terdiri dari PB ON yang berfungsi sebagai tombol aktif mesin pemisah isi buah pinang, dan diikuti oleh Motor AC yang berfungsi penggerak mata pisau dan kipas yang dimana mata pisau digunakan untuk mengupas kulit pinang, kipas untuk memisahkan kulit dan isi buah pinang, PB OFF yang berfungsi sebagai tombol untuk mematikan mesin setelah selesai digunakan. Pada Gambar 3. Diagram Proses

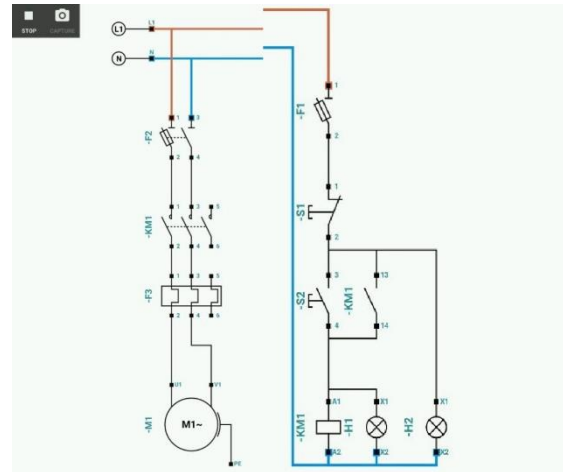
*Flowchart* adalah gambaran dari bentuk diagram alir. Fungsinya untuk mendeskripsikan urutan pelaksanaan proses sistem kerja dari Rancang Bangun Pengupas buah pinang. Cara kerja dari Mesin Pengupas Buah Pinang ini seperti diagram blok . Pada alat ini yang menjadi input berupa buah pinang. PB ON yang berfungsi bekerja sebagai pengaktif mesin pengupas buah pinang dan juga

mengaktifkan motor AC sebagai penggerak dari pengupas buah. Proses Pengupasan dibantu oleh Mata pisau yang berfungsi sebagai pengupas kulit dari buah pinang dan dibantu oleh plat tipis berlubang berfungsi sebagai pemisah isi dan kulit buah.

Pada pengupasan terjadi proses yang tidaksesuai/pengupasan pada pinang tidak sempurna maka pinang dimasukkan kembali ke mata pisau untuk dilakukan pengupasan ulang, dan jika proses berjalan lancar maka pinang akan keluar dan proses selesai. Pada Gambar 4. *Flowchart*



Gambar 4. *Flowchart*



Gambar 5. Rangkaian Daya dan Kontrol Mesin

Pada Rangkaian Kontrol Rancang Bangun Mesin Pengupas Buah Pinang memerlukan rangkaian control *Self Holding* yang berfungsi untuk rangkaian-rangkaian yang mampu mempertahankan dirinya sendiri (*self-maintaining*), dalam artian bahwa setelah dihidupkan, rangkaian akan mempertahankan kondisi ini hingga input lainnya diterima, terdapat pada Gambar 5. Rangkaian Daya dan Kontrol Mesin

### Hasil dan Pembahasan

Pengujian dilakukan secara real time dengan menggunakan sampel berbagai berat 0,5kg, 1kg, 2kg, dan 3kg. dari setiap sampel yang akan menentukan hasil pada berat pinang yang terkupas atau tidaknya . Pengujian dilakukan dengan melakukan pengujian keberhasilan mesin pengupas buah pinang dengan kapasitas yang ditentukan.





(a) (b)

Keterangan Gambar 6 meliputi :

- a) Tamba atas
- b) Tamba samping

*Pengujian waktu pengupasan buah pinang dari setiap percobaan yang dilakukan*

Table 1. Pengujian Pengupasan berdasarkan waktu

Beban (Kg)	Waktu (detik)	Lancar/Tidak Lancar
0,5 kg	43 detik	Lancar
1 kg	71 detik	Lancar
2 kg	132 detik	Lancar
3kg	228 detik	Tidak Lancar

Dalam proses pengupasan buah pinang ini dilakukan pengujian keefisienan produksi mesin dengan berat yang telah ditentukan serta membutuhkan waktu pada proses pengupasan buah pinang tersebut. Berdasarkan hasil pengujian, didapat data keberhasilan sebagai berikut:

#### A. Percobaan 0,5 Kg

Table 2. Percobaan 0,5 Kg

Percobaan	Pinang yang Terkupas (Kg)	Ampas pinang (Kg)	Waktu (s)	Error (Kg)
1	0,33	0,14	43	0,03
2	0,29	0,09	40	0,12
3	0,27	0,13	38	0,10
Jumlah	0,89	0,36	121	0,25

$$Error \% = \frac{1,5-0,89}{1,5} \times 100 = 40,6 \%$$

$$Keberhasilan \% = 100\% - 40,6\% = 59,4 \%$$

Dari total 1,5 Kg pinang yang dilakukan percobaan dengan setiap percobaan berat 0,5 Kg, bahwa pinang yang berhasil terkupas sebesar 59,4 % dan error sebesar 40,6 %, error terjadi akibat pinang yang tidak sesuai ukuran yang sudah ditentukan dan pengupasan yang tidak sempurna.

#### B. Percobaan 1Kg

Table 3. Percobaan 1Kg

Percobaan	Pinang yang Terkupas (Kg)	Ampas Pinang (Kg)	Waktu (s)	Error (%)
1	0,57	0,29	71	0,14
2	0,51	0,22	66	0,27
3	0,54	0,31	67	0,15
Jumlah	1,62	0,82	204	0,56

$$Error \% = \frac{3-1,62}{3} \times 100 = 46 \%$$

$$Keberhasilan \% = 100\% - 46\% = 54 \%$$

Dari total 3 Kg pinang yang dilakukan percobaan dengan setiap percobaan berat 1 Kg, bahwa pinang yang berhasil terkupas sebesar 54% dan error sebesar 46 %, error terjadi akibat pinang yang tidak sesuai ukuran yang sudah ditentukan dan pengupasan yang tidak sempurna.

#### C. Percobaan 2kg

Dari total 3 Kg pinang yang dilakukan percobaan dengan setiap percobaan berat 1 Kg, bahwa pinang yang berhasil terkupas sebesar 59,5% dan error sebesar 40,5 %, error terjadi akibat pinang yang tidak sesuai ukuran yang sudah ditentukan dan pengupasan yang tidak sempurna.

Table 4. Percobaan 2 Kg

Percobaan	Pinang yang Terkupas (Kg)	Ampas pinang (Kg)	Waktu (Detik)	Error (Kg)
1	1,24	0,55	132	0,21
2	1,12	0,42	108	0,46
3	1,21	0,31	119	0,48
Jumlah	3,57	1,28	359	1,15

$$\text{Error \%} = \frac{6 - 3,57}{6} \times 100 = 40,5\%$$

$$\text{Keberhasilan \%} = 100\% - 40,5\% = 59,5\%$$

#### D. Percobaan 3Kg

Table 5. Percobaan 3 kg

Percobaan	Pinang yang Terkupas (Kg)	Ampas pinang (Kg)	Waktu	Error
1	1,3	0,44	228	1,26
2	1,22	0,36	212	1,42
3	0,82	0,29	183	1,89
Jumlah	3,34	1,09	623	4,47

$$\text{Error \%} = \frac{9 - 3,34}{9} \times 100 = 62,8\%$$

$$\text{Keberhasilan \%} = 100\% - 62,8\% = 38,2\%$$

Dari total 9 Kg pinang yang dilakukan percobaan dengan setiap percobaan berat 3 Kg, bahwa pinang yang berhasil terkupas sebesar 38,2% dan error sebesar 62,8 %, error terjadi akibat pinang yang tidak sesuai ukuran yang sudah ditentukan dan pengupasan yang tidak sempurna dan motor stuck karena kapasitas yang terlalu berlebihan.

Table 6. Akumulasi Presentasi Keberhasilan pengupasan buah pinang.

Percobaan	Berat (Kg)	Total berat percobaan (Kg)	Keberhasilan (%)	Error (%)
1	0,5 kg	1,5	59,4	40,6
2	1 kg	3	54	46
3	2 kg	6	59,5	40,5
4	3 kg	9	38,2	62,8
Akumulasi Presentase keberhasilan pengupasan pinang		19,5	52,77	47,23

## Kesimpulan

Setelah semua proses pada perancangan, pembuatan, dan pengambilan data pada Rancang Bangun Mesin Pengupas Buah Pinang, maka dapat disimpulkan bahwa :

Mesin ini dirancang untuk memudahkan dalam proses Pengupasan buah pinang yang selama ini masih dikerjakan secara manual menggunakan pisau. Dan meminimalisir tingkat kecelakaan kerja.

Mesin ini menggunakan mata pisau pengupas dan jaring pembanting. Agar pada proses pengupasan, pinang akan terkupas dengan sistem pertumbukan antara mata pisau dengan jaring pembanting.

Kapasitas penyerutan mesin ini dapat bekerja optimal yaitu dengan beban 2,5 kg buah pinang dengan cara bertahap.

Rata-rata keberhasilan pengupasan buah pinang ini sekitaran 69,55% dari setiap percobaan yang dilakukan.

## Referensi

- [1] R. Hafidzilhaj Haris, Imam Suprayogi, 2005., "Deskripsi dan Morfologi Tanaman Pinang," no. March, pp. 25–27,
- [2] Sagrim, I., & Soekamto, M. H. (2019). Pembibitan Tanaman Pinang (Areca catechu) Dengan Menggunakan Berbagai Media Tanam. *Median: Jurnal Ilmu Ilmu Eksakta*, 10(2), 28-36.
- [3] Andesmora, E. V. (2021). Potensi Budidaya Tanaman Pinang (Areca catechu L.) di Lahan Gambut: Studi Kasus di Khg Mendahara Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Jambi. *Jurnal Ilmu Pertanian Tirtayasa*, 3(1).
- [4] d. j. 2020. perkebunan, "budidaya pinang.pdf." p. 2,
- [5] Mulyati, T. (2022). *Peran Tauke Dalam Meningkatkan Pendapatan Petani Pinang Dalam Prespektif Ekonomi Islam Di Kelurahan*

- Seberang Tembilaan .*
- [6] Syukron, A., Sarman, S., & Salim, H. (2022). Respons Pertumbuhan Bibit Pinang (*Areca catechu L.*) Terhadap Aplikasi Limbah Solid Kelapa Sawit. *Jurnal Agroecotania: Publikasi Nasional Ilmu Budidaya Pertanian*, 5(1), 1-12..
- [7] Raihan, M., Mustaqimah, M., & Bulan, R. (2022). Desain Mesin Pengupas Buah Pinang Kering Tipe Mata Pengupas Silinder Ulir. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(4), 695-703.
- [8] Ningsih, S. O. D., & Hati, S. W. (2019). Analisis Resiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Menggunakan Metode Hazard and Operability Study (Hazop) Pada Bagian Hydrotest Manual Di Pt. Cladtek Bi Metal Manufacturing. *Journal of Applied Business Administration*, 3(1), 29-39.
- [9] Wiranata, B. (2019). *Uji Beban Kerja Alat Pengupas Pinang Tua* (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- [10] Syahrizal, I., & Perdana, D. (2022). Uji kinerja mesin pengupas buah pinang kering menggunakan mekanisme pengupas tipe impact rotary poros horizontal. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 11(1)..
- [11] Alfian, D., Darmein, D., & Sariyusda, S. (2018). Membuat Mesin Pengupas Kulit Buah Pinang Kering. *Jurnal mesin sains terapan*, 2(1), 35-39..
- [12] Sifa, A., Endramawan, T., Badruzaman, B., Nurahman, I., Pangga, I. D., & Rachman, A. A. (2020, September). Rancang Bangun Mesin Pengaduk Dodol Karangampel. In *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar* (Vol. 11, No. 1, pp. 114-118).
- [13] Putri, I., & Zainal, P. (2021). Rancang Bangun Mesin Pembelah Buah Pinang (*Areca Cathecu L.*) Dengan Sumber Penggerak Motor Listrik. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 25(2), 163-174.
- [14] Heryanto, R. (2020). *Rancang Bangun Alat Pembelah Pinang G4191 Dengan Variasi Rpm Mesin dan Jarak Antara Bilah Pengantar Dengan Mata Pisau Terhadap Kualitas Belahan Buah Pinang* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Bengkalis).
- [15] barkatullah, "blok-diagram," p. 2009, 2019.