

Enhancing Coconut Grating Machine with Ball Joint Mechanism Clamping Method

Dino Augusto¹, Mustaza Ma'a^{1*}, Agus Wijianto¹, Roni Novison¹

¹ Teknik Mesin, Politeknik Caltex Riau, Pekanbaru, 28265, Indonesia

Corresponding Author: mustaza@pcr.ac.id

Riwayat Artikel

Diserahkan: 5 Juni 2024

Direvisi: 10 Juni 2024

Diterima: 23 Agustus 2024

Dipublikasi: 30 November 2024

Abstrak

Santan kelapa sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Untuk mendapatkan santan kelapa dibutuhkan proses pamarutan dan pemerasan daging kelapa dari batoknya. Agar mendapatkan pamarutan yang lebih banyak kapasitasnya dibutuhkan mesin pamarut kelapa. Selama ini mesin pamarut kelapa yang sudah ada kurang efektif dari sisi pengoperasian. Maka dari itu muncul ide untuk meningkatkan efektifitas mesin pamarut kelapa dengan menambahkan mekanisme ball-joint dalam pengoperasian pencekaman. Mesin pamarut kelapa ini menggunakan slider dengan mekanisme *ball-joint* pada sisi pencekaman. Mekanisme *ball-joint* membantu mendapatkan tiga sumbu x, y dan z pada alat pencekam batok kelapa dengan metode yang lebih efektif dan waktu pencekaman yang lebih singkat. Dengan mekanisme *ball-joint* ini kapasitas pamarutan kelapa menjadi 47,01 kg/jam. Hasil ini jauh lebih meningkat sebesar 1510% dari mesin pamarut kelapa sebelumnya.

Kata kunci: Kelapa, Mesin pamarut, Ball joint, Slider. Pencekam.

Abstract

Coconut milk is an essential ingredient in daily life. To obtain coconut milk, the coconut flesh must be grated and squeezed from its shell. To enhance the grating process, a coconut grater machine is necessary. However, existing coconut grater machines have been less effective in terms of operational efficiency. Therefore, an idea emerged to improve the efficiency of the coconut grater machine by incorporating a ball-joint mechanism for clamping. This redesigned coconut grater machine utilizes a slider with a ball-joint mechanism on the clamping side, allowing movement along three axes (x, y, and z). This mechanism enables more effective clamping of the coconut shell with shorter clamping time. As a result, the grating capacity increases to 47.01 kg/hour, representing a significant improvement of 1510% compared to the previous coconut grater machine.

Keywords: Coconut, grating machine, Ball joint, Slider, gripper.

1. Pendahuluan

Kelapa (*Cocos nucifera*) adalah anggota tunggal dalam genus *Cocos* dari suku aren-arenan atau *Arecaceae*. Arti kata kelapa dapat merujuk pada keseluruhan pohon kelapa, biji, atau buah, yang secara botani adalah pohon

berbuah, bukan pohon kacang-kacangan. Istilah ini berasal dari kata Portugis dan Spanyol abad ke-16, *coco* yang berarti "kepala" setelah tiga lekukan pada tempurung kelapa yang menyerupai fitur wajah. Tumbuhan ini dimanfaatkan hampir semua

bagiannya oleh manusia sehingga di anggap sebagai tumbuhan serbaguna, terutama bagi masyarakat pesisir. tempurung kelapa yang menyerupai fitur wajah. Tumbuhan ini dimanfaatkan hampir semua bagiannya oleh manusia sehingga dianggap sebagai tumbuhan serbaguna, terutama bagi masyarakat pesisir. Kelapa juga adalah sebutan untuk buah yang dihasilkan tumbuhan ini manusia sehingga dianggap sebagai tumbuhan serbaguna, terutama bagi masyarakat pesisir. Kelapa juga adalah sebutan untuk buah yang dihasilkan tumbuhan ini.

Dalam pembuatan makanan, kelapa dibutuhkan untuk diambil santannya dan dijadikan bahan baku dahulu, kemudian diperas agar menghasilkan santan. Untuk memarut kelapa digunakan mesin z untuk pembuatan masakan. Untuk mendapatkan santan, kelapa harus diparut terlebih pamarut kelapa. Mesin parut kelapa adalah salah satu produk mesin dari hasil teknologi yang berfungsi sebagai alat untuk menghancurkan daging buah kelapa menjadi butiran-butiran kecil dengan tujuan untuk memperoleh santan yang terkandung di daging buah kelapa [1].

Mesin pamarut yang telah ada pada saat ini masih menggunakan metode konvensional, seperti untuk memegang dan untuk mengendalikan buah kelapa saat akan dimakan oleh mata pisaunya. Mesin pamarut kelapa konvensional ini sangat dibutuhkan ketelitian dan kehati-hatian dalam menggunakannya, karena penggunaan yang ceroboh akan menyebabkan cedera, seperti tangan terkena mesin pamarutnya [2]. Adapun penelitian terlebih dahulu masi tidak bisa mendapatkan tiga sumbu secara langsung yaitu sumbu x, y dan z.

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sebuah mesin pamarut kelapa manual yang dapat menghasilkan parutan kelapa yang mempermudah pekerjaan dengan penambahan mekanisme ball-joint pada slider pencekam

dan juga mempermudah menekan batok kelapa dan mendapatkan pencekaman. Dengan metoda ini proses pamarutan menjadi lebih efektif dan mengurangi waktu proses pencekaman serta mengurangi kecelakaan pada proses pamarutan [3].

Mesin parut kelapa adalah salah satu produk mesin dengan hasil teknologi untuk kebutuhan rumah tangga yang berfungsi sebagai alat untuk menghancurkan daging buah kelapa menjadi butiran butiran kecil, dengan tujuan untuk memperoleh santan yang terkandung di daging buah kelapa. Selama ini proses pamarutan kelapa yang dilakukan masyarakat dikerjakan dengan cara manual, yaitu dengan menggunakan parut kelapa yang terbuat dari plat besi yang mempunyai duri-duri kecil yang terletak dipermukaan plat, cara ini sangat sederhana untuk memarut kelapa meskipun membutuhkan waktu untuk 1 kg kelapa, dan aman terhadap kecelakaan [4].

Mesin pamarut yang telah ada pada saat ini masih dilakukan secara manual, seperti untuk memegang dan untuk mengendalikan buah kelapa saat akan dimakan oleh mata pisaunya. Mesin pamarut kelapa konvensional ini sangat dibutuhkan ketelitian dan kehati-hatian dalam menggunakannya, karena penggunaan yang ceroboh akan menyebabkan cedera seperti tangan terkena mesin pamarutnya [2]. Adapun kekurangan alat dari penelitian yang telah dilakukan masih menggunakan poros pencekam, dan untuk menggerakkan ke arah sumbu x, y, dan z masih menggunakan tuas pemutar, dimana nantinya akan 16 memperlambat proses pamarutan kelapa tersebut [5].

Penelitian yang dilakukan pada Industri rumahan pembuatan makanan ataupun tempat pamarutan kelapa dan pengolahan bahan baku makanan masih banyak yang menggunakan mesin pamarut kelapa dan pemeras kelapa yang terpisah, hal ini menyebabkan proses yang cukup lama dalam proses produksi [5].

1. Kelapa

Sejak zaman dahulu Kelapa dikenal dengan pohon yang serba guna, hampir keseluruhan bagiannya dapat dimanfaatkan manusia untuk kebutuhan hidup. Kelapa atau *Cocos Nucifera* adalah sejenis tumbuh-tumbuhan dari golongan atau keluarga *arecaeae*, termasuk jenis tanaman palma yang memiliki buah dengan ukuran cukup besar. Batang dari pohonnya umumnya berdiri tegak dan tidak memiliki cabang serta dapat tumbuh hingga mencapai tinggi 10 sampai 14 meter lebih, daunnya berpelepah dan mencapai panjang 17 berkisar antara 3 sampai 4 meter, buahnya terbungkus dengan serabut dan batok yang cukup kuat untuk melindungi daging buahnya per pohonnya biasanya memiliki 2 sampai 10 buah kelapa pertangkainya. Tanaman kelapa merupakan tanaman serbaguna yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Seluruh bagian pohon kelapa dapat dimanfaatkan untuk kepentingan manusia.

2. Kelapa Parut

Jenis-jenis Pamarut Kelapa Parutan Kelapa Manual Jenis ini adalah metode tradisional dalam memarut kelapa, yaitu menggunakan alat sederhana. Parutan kelapa manual tentu tidak sesuai dengan kebutuhan usaha, karena akan memakan waktu lama dan banyak membuang tenaga dan biaya. Juga kadang parut kelapa manual tidak aman (kurang safety) untuk digunakan.



Gambar 1. Pamarut kelapa manual

3. Mesin Parutan Kelapa Motor Listrik

Sumber tenaga jenis parutan ini adalah listrik. Sehingga pengguna tidak akan capek lagi memarut kelapa. Harga parutan kelapa listrik ini juga murah. user bisa cek harga parutan kelapa mini di bawah, sangat murah. Sehingga dari sisi bisnis, maka menggunakan jenis pamarut kelapa listrik akan sangat menguntungkan. Pada salah satu distributor mesin pengolahan hasil pertanian menyediakan yang pakai listrik ini mulai dari skala kecil hingga juga jual mesin parut kelapa listrik besar.



Gambar 2. Pamarut kelapa motor listrik

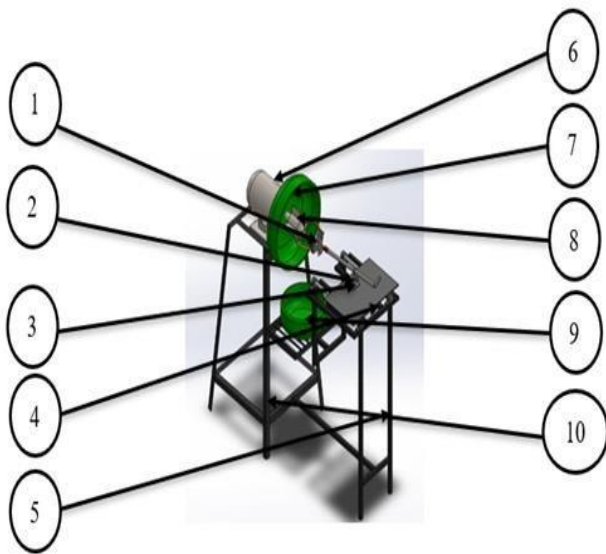
3. Mesin Pamarut Kelapa Motor Bensin Sama halnya dengan jenis motor listrik, mesin ini digerakkan dengan mesin. Hanya saja mesin yang dipakai adalah motor bensin dengan bahan bakar bensin yang mudah didapat. Banyak pengusaha yang menggunakan mesin jenis ini karna bisa di pakai di lokasi yg belum ada listrik atau harganya mahal.



Gambar 3. Mesin pamarut kelapa motor bensin

2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan metoda eksperimental, dimulai dari perancangan gambar, perhitungan gaya dan torsi pada poros, perhitungan daya motor, daya rencana, mendapatkan diameter poros ball joint, serta perhitungan diagram momen yang digunakan dalam perencanaan dan perancangan pembuatan modifikasi mesin pamarut kelapa dengan menggunakan ball joint ini.



Gambar 4. Desain Aparatus Eksperimen

Keterangan:

1. Pencekam kelapa

Berfungsi sebagai penahan / pencekaman batok kelapa yang akan di parut. Pencekam ini di ambil dari Tracker pengepres piston cakram rem pada sepeda motor.



Gambar 5. pencekam kelapa

2. Ball joint

Berfungsi sebagai memberi tiga sumbu secara langsung yaitu sumbu x, y dan z. Ball joint ini di ambil dari komponen mobil.



Gambar 6. Ball joint

3. Kedudukan ball joint

Berfungsi sebagai tempat kedudukan pada ball joint tersebut. Kedudukan Ball joint ini di buat dari plat besi bekas.



Gambar 7. kedudukan ball joint

4. Slider

Berfungsi sebagai memudah kan poros pencekam untuk melakukan gerak maju mundur ke mata pamarut. Slider di ambil dari alat penelitian terlebih dahulu yang sudah tidak terpakai lagi.



Gambar 8. Slide

5. Rangka kedudukan meja

Berfungsi sebagai tempat penahan komponen-komponen yang berada di atasnya. Rangka kedudukan meja ini dibuat dari besi hollow ukuran 30x30 mm.



Gambar 9. Rangka kedudukan Meja

6. Motor Listrik

Berfungsi sebagai sumber energi untuk memutar mata pamarut kelapa.



Gambar 10. Motor listrik

7. Cover pamarut kelapa

Berfungsi untuk mencegah hasil parutan tidak berserakan. Cover pamarut kelapa ini menggunakan baskom air ukuran medium.



Gambar 11. Cover pamarut kelapa

8. Mata pamarut kelapa

Berfungsi sebagai pamarut daging kelapa yang masih lengket dari batoknya. Bawaan dari mesin pamarut kelapa.



Gambar 12. Mata pamarut kelapa

9. Wadah hasil pamarutan

Berfungsi sebagai tempat hasil dari pamarutan yang sudah dilakukan dan turun ke wadah hasil pamarutan. Bahan ini dari baskom air ukuran medium.



Gambar 13. Wadah hasil pamarutan

10. Rangka mesin

Berfungsi untuk tempat penahan komponen mesin pamarut. Rangka mesin ini menggunakan besi hollow ukuran 30x30 mm.






Gambar 14. Rangka mesin

3. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1 menunjukkan hasil perbandingan dari alat yang telah dibuat pada penelitian lain sebelumnya.

Tabel 1 Perbandingan penelitian sebelumnya

No.	Rancangan	Kelebihan	Kekurangan
1	 <p>a) Sumbu Z b) Sumbu X c) Sumbu Y</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pencengkraman buah kelapa lebih kokoh. 2. Desain lebih sederhana seperti mesin parut kelapa pada umumnya. 3. Getaran yang dihasilkan lebih stabil. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pencekam tidak dapat bergerak bebas untuk memperoleh sumbu Z. 2. Pencekaman membutuhkan waktu lama untuk penyetulan.
2		<ol style="list-style-type: none"> 1. Mesin di desain lebih aman ketika beroperasi. 2. Kebersihan lebih terjaga tanpa sentuhan tangan operator. 3. Hasil parutan buah kelapa lebih efisien. 	
3		<ol style="list-style-type: none"> 1. Desain mesin lebih sederhana seperti mesin pamarut kelapa pada umumnya. 2. Hasil parutan lebih efisien karena mendapatkan sumbu x, y, z pada buah kelapa. 3. Getaran yang dihasilkan lebih stabil. 4. Dirancang mudah digunakan dan tidak membutuhkan waktu yang lama. 	

Dari Tabel 1 menunjukkan bahwa desain mesin pamarut kelapa yang di buat menyatakan alat ini lebih melengkapai kekurangan yang ada pada penelitian terdahulu dan berhasil melengkapai kekurangan yang ada di penelitian sebelumnya.




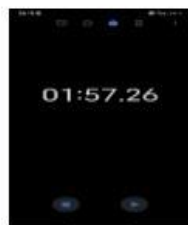





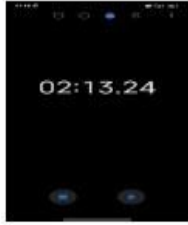





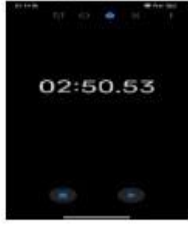





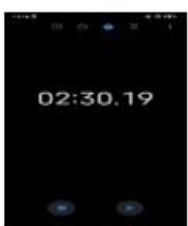




Gambar 15. Equipment, a. Gerinda tangan, b. Timbangan digital, c. Kaliper, d. Multimeter

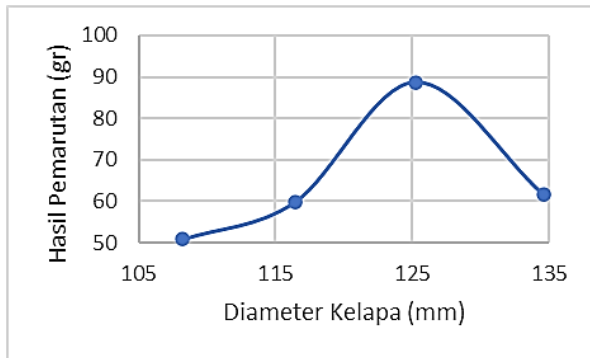
3.1. Pengambilan data

Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian yang dilakukan pada mesin pamarut kelapa.

Tabel 2 Hasil Pamarutan Kelapa

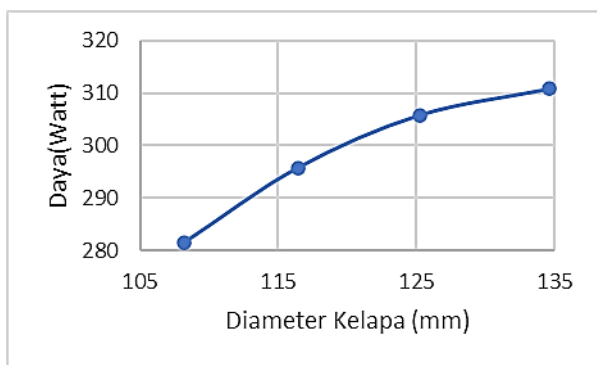
Diameter kelapa	Berat awal (gr)	berat akhir (gr)	waktu (s)	Daya (v)	Amphere (A)
108,20 mm	212,05 gr	161,12 gr	5 detik	256 V	1,10 v
					
116,4 mm	249,07 gr	189,21 gr	5 detik	255 V	1,16 v
					
125,23 mm	319,20 gr	230,56 gr	5 detik	257 V	1,19 v
					
134,60 mm	352,10 gr	290,36 gr	5 detik	259 V	1,20 v
					

Setelah dilakukan pengujian maka di dapat data dari tiap percobaan. Pada pengujian dilakukan 1 kali percobaan membutuhkan waktu 5 detik pamarutan, di setiap pengujian dilakukan 5 kali percobaan yaitu memarut kelapa kearah kanan, kiri, atas, bawah dan di tengah .untuk percobaan di dari 100 mm sampai dengan 150 mm.



Gambar 16. Diagram Hasil Pamarutan

Gambar 16 menunjukkan bahwa setiap 5 detik hasil pamarutan kelapa dapat menghasil kan rata rata 65,29 gram per 5 detik dan peningkatan ini di pengaruhi oleh dari hasil modifikasi mesin pamarut kelapa dengan mekanisme sambungan ball joint tersebut.



Gambar 17. Diagram penggunaan daya

Gambar 17 menunjukkan bahwa penggunaan daya pada saat proses pamarutan kelapa di lakukan pada tegangan sebesar 256 V dan arus 1,162 A dengan daya rata-rata 298,47 W. Dari data yang diperoleh menunjukkan pemakaian daya pada penelitian ini relatif rendah dibandingkan dari penelitian terlebih dahulu, ini disebabkan oleh mesin pamarutan kelapa dengan sambungan ball joint.

3.2. Kapasitas

Untuk menentukan kapasitas pamarutan pada mesin pamarut kelapa yang mana berat rata – rata kelapa adalah 65,29gr dan dengan waktu pengkukuran kelapa selama 1 jam adalah 3600 detik maka dapat di hitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Q &= \text{berat/waktu} \\
 &= (65,29 \text{ gram}) / (5 \text{ detik}) \\
 &= 0,06529 \text{ Kg} / 5 \text{ detik} \\
 &= 0,013 \text{ Kg} / \text{ detik} \\
 &= 47,01 \text{ Kg} / \text{ jam}
 \end{aligned}$$

Jadi untuk kapasitas 1jam pamarutan kelapa didapatkan hasil parutan sebesar 47,01 Kg/jam. Jika dibandingkan dengan hasil dari penelitian sebelumnya (maruli,2022) yang menghasilkan 3,13 Kg/jam, maka pada hasil penelitian ini jauh meningkat sebesar 1510% dari penelitian sebelumnya. Ini membuktikan bahwa penelitian modifikasi mesin pamarut kelapa ini berhasil dengan jauh lebih baik.

3.3. Daya

Berdasarkan Tabel 2 di peroleh arus listrik rata-rata sebesar $i = 1.1625$ ampere dengan tegangan rata – rata $V = 256,75$ V, maka daya yang di pakai adalah:

$$\begin{aligned}
 P &= V_{\text{rata-rata}} \times I_{\text{rata-rata}} \\
 &= 256,75 \text{ V} \times 1.1625 \text{ A} \\
 &= 298.47 \text{ V.A} \\
 &= 298,47 \text{ W}
 \end{aligned}$$

Dari penelitian ini didapatkan bahwa kapasitas lebih baik dan penggunaan daya jauh lebih kecil. Maka daya listrik yang digunakan sebagai proses pengkukuran kelapa adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{Daya listrik} &= P \times \text{Waktu} \\
 &= 298,47 \text{ W} \times 5 \text{ detik} \\
 &= 1492,36 \text{ Ws} \\
 &= 0,000415 \text{ KWh}
 \end{aligned}$$

Jadi untuk memarut setengah batok kelapa dalam 5 detik membutuhkan daya listrik sebesar 0,0000415 KWh. Dari hasil – hasil yang didapatkan baik dalam percobaan dan perhitungan data alat ini dapat dinyatakan bahwa semakin kecil diameter kelapa semakin cepat waktu pamarutan di lakukan dan semakin besar diameter kelapa maka membutuh kan waktu yang lama. Untuk hasil dari pamarutan kelapa dalam waktu 5 detik mendapatkan hasil pamarutan seberat 66,25 gram per 5 detik. Sedangkan daya yang di butuh kan dalam pengambilan data membutuh kan daya sebesar 298,47 W. Dan dalam 1 jam pamarutan kelapa didapatkan hasil parutan dengan kapasitas sebesar 47,01 kg/jam. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya maka didapatkan peningkatan kapasitas sebesar 1510%.

5. Kesimpulan

Setelah melakukan beberapa langkah-langkah dalam pengerjaan penelitian ini mulai dari perencanaan, pembuatan alat dan pengambilan data keseluruhan. Penggunaan remot kontrol sebagai penggerak *fuse carrier* telah memberikan dampak yang baik dalam keselamatan kerja operator dan membutuhkan waktu yang relatif singkat pada saat lepas dan masuk *fuse carrier*. Hasil pengujian sistem masih dalam kondisi baik, yang dapat dilihat pada rata-rata keberhasilan mekanik sistem.

Daftar Pustaka

- [1] J. Waluyo, Y. Pratiwi, and N. Lestari, “Implementasi Mesin Pamarut Kelapa Dalam Upaya Pemberdayaan Masyarakat,” *Dharma Bakti*, pp. 97–107, 2023.
- [2] I. Husin, M. L. KIng, H. Ali, and O. Krisna, “Perancangan Mesin Molen Cor Mini Dengan Kapasitas 50 Kg,” *J. Desiminasi Teknol.*, vol. 9, no. 1, 2021.
- [3] M. Adriana, A. A. BP, and M. Masrianor, “Rancang bangun rangka (chasis) mobil listrik roda tiga kapasitas satu orang,” *Elem. J. Tek. Mesin*, vol. 4, no. 2, pp. 129–133, 2017.
- [4] J. Hardono, “Rancang Bangun Mesin Pamarut Kelapa Skala Rumah Tangga Berukuran 1 Kg Per Waktu Parut 9 Menit Dengan Menggunakan Motor Listrik 100 Watt,” *Mot. Bakar J. Tek. Mesin*, vol. 1, no. 1, 2017.
- [5] A. I. S. Kusuma and I. Alfi, “Rancang Bangun Mesin Pamarut dan Pemas Kelapa Otomatis Berbasis Arduino.” University of Technology Yogyakarta, 2019.