

## RANCANG BANGUN MESIN PENGURAI SABUT KELAPA MENGUNAKAN DUA ROL PISAU PENGURAI

Arti Aulia Sari<sup>1,\*</sup>, Muh Mifathul Khair<sup>2</sup>, Muh. Setiawan Sukardin<sup>3</sup>, Zuingli Santo Bandaso<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup>Teknik Manufaktur Industri Agro, Politeknik ATI Makassar, JL Sunu No.22, Kec.Tallo Kota  
Makassar, 90221

\*artiauliasari27@gmail.com

Diterima: 14 11 2022

Direvisi: 24 12 2022

Disetujui: 25 01 2023

### ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang semakin pesat menyebabkan terciptanya berbagai produk dibidang industri seperti Material Komposit *Polyester* yang terbuat dari serat dan serbuk sabut kelapa. Penguraian sabut kelapa memerlukan waktu yang lama jika secara konvensional, maka diperlukan mesin yang efisien serta dengan kualitas hasil penguraian dan konstruksi mesin yang lebih baik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji efektivitas hasil rancang bangun mesin pengurai sabut kelapa. Metode penelitian yang digunakan yaitu kualitatif, kuantitatif dan eksperimental. Rancang bangun mesin pengurai sabut kelapa menggunakan daya rencana sebesar 0,035Kw sehingga penulis menggunakan penggerak motor listrik 1Hp. Pisau pengurai berjumlah 2 rol berbentuk silinder dengan masing-masing sisinya dipasangkan baut runcing sejumlah 143 buah. Berdasarkan hasil pengujian pada pendekatan kualitatif, mata pisau bentuk sejajar lebih bagus karena menghasilkan serbuk sabut kelapa (*cocopeat*) yang lebih banyak, serat uraian panjang (*cocobristle*) terurai halus dan rapi serta uraian halus (*cocofiber*) yang lebih sedikit. Hasil pengujian dengan pendekatan kuantitatif, mata pisau bentuk zig-zag menghasilkan *cocopeat* dengan persentase 30,4% dan kapasitas produksi yaitu 0,77kg/jam, *cocobristle* dengan persentase 29,9% dan kapasitas produksi yaitu 0,75kg/jam, *cocofiber* dengan persentase 39,7% dan kapasitas produksi yaitu 1kg/jam. Mata pisau bentuk sejajar menghasilkan *cocopeat* dengan persentase 31,6% dan kapasitas produksi yaitu 0,85kg/jam, *cocobristle* dengan persentase 31,4% dan kapasitas produksi yaitu 0,846kg/jam, *cocofiber* dengan persentase 37% dan kapasitas produksi yaitu 0,997kg/jam.

**Kata kunci:** Pisau pengurai, sabut kelapa, *cocopeat*, *cocobristle*, *cocofiber*

### ABSTRACT

Rapid technological developments have led to the creation of various products in the industrial sector such as Polyester Composite Materials made from fiber and coconut coir powder. Decomposition of coconut husk takes a long time if conventionally, it requires an efficient machine and with better quality of decomposition results and machine construction. This study aims to design and test the effectiveness of the results of the design of the coconut coir decomposing machine. The research methods used are qualitative, quantitative and experimental. The design of the coconut coir decomposing machine uses a design power of 0.035Kw so that the author uses a 1Hp electric motor drive. The parsing knife consists of 2 cylindrical rollers with 143 pointed bolts attached to each side. Based on the test results on a qualitative approach, parallel blades are better because they produce more cocopeat, finely and neatly decomposed cocobristle and less cocofiber. The results of the test using a quantitative approach, the zigzag shape of the blade produces cocopeat with a percentage of 30.4% and a production capacity of 0.77kg/hour, cocobristle with a percentage of 29.9% and a production capacity of 0.75kg/hour, cocofiber with a percentage of 0.75kg/hour. 39.7% and the production capacity is 1kg/hour. Parallel blades produce cocopeat with a percentage of 31.6% and a production capacity of 0.85kg/hour, cocobristle with a percentage of 31.4% and a production capacity of 0.846kg/hour, cocofiber with a percentage of 37% and a production capacity of 0.997kg/hour.

**Keywords:** Decomposing knife, coconut husk, cocopeat, cocobristle, cocofiber

## PENDAHULUAN

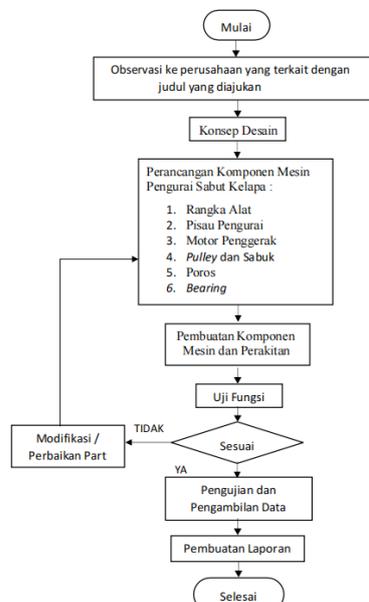
Perkembangan teknologi yang semakin pesat menyebabkan terciptanya berbagai produk dibidang industri seperti Material Komposit *Polyester* terbuat dari serat dan serbuk sabut kelapa. Astika meneliti tentang material alternatif yang terbuat dari serat dan serbuk sabut kelapa yaitu material Komposit *Polyester*. Penguraian sabut kelapa memerlukan waktu yang lama jika secara konvensional, maka diperlukan mesin yang efisien serta dengan kualitas hasil penguraian dan konstruksi mesin yang lebih baik [1]. Huda dalam jurnalnya menulis tentang rancang bangun mesin pengurai sabut kelapa dengan jenis pembuatan uraian sabut kelapa (*cocobristle*). Pada penulisan tersebut, masih terdapat berbagai kekurangan meski tujuan penulisan tersebut untuk memudahkan masyarakat, konstruksi dari mesin tersebut menggunakan kayu sehingga tidak dapat digunakan dalam jangka panjang dan penggeraknya menggunakan motor bensin [2]. Mardian dalam tulisannya mesin pengurai sabut kelapa yang telah dibuat membutuhkan proses penguraian sebanyak 2 kali karena kurang maksimalnya pisau pengurai yang digunakan. Yohanes dalam jurnalnya menulis tentang variasi putaran pisau dan variasi bentuk mata pisau pengurai berpengaruh pada hasil penguraian sabut kelapa [4].

Dari rancang bangun mesin yang telah dibuat, penulis berasumsi dengan merancang alat yang lebih sederhana menggunakan dua rol pisau pengurai dan tetap terfokus pada variasi kecepatan putaran dengan penggerak motor listrik. Oleh karena itu penulis membuat alat untuk memudahkan masyarakat dalam melakukan penguraian sabut kelapa yaitu "Rancang Bangun Mesin Pengurai Sabut Kelapa Menggunakan Dua Rol Pisau Pengurai".

## METODE PENELITIAN

Teknik perancangan yang digunakan adalah mendesain mesin pengurai sabut kelapa dengan menggunakan software Autodesk inventor 2015. Adapun alat yang digunakan untuk pembuatan rancang bangun ini yaitu motor listrik 1 HP, mesin bor tangan, mesin gerinda, kunci pas 8 dan 12, meteran, alat pelindung diri, mesin las SMAW dan timbangan digital. Bahan yang digunakan yaitu : plat baja, besi hollow 40 mm x 40 mm x 3 mm, poros US, pipa paralon, mata gerinda, sabuk V, bearing, pulley, elektroda, baut, mur dan ring. Dalam penulisan ini, penulis menggunakan beberapa jenis metode pengumpulan data yaitu kualitatif, kuantitatif dan eksperimental dengan membuat alat dan melakukan uji langsung pada objek.

Teknik pengumpulan data dapat dilihat pada diagram alir berikut :

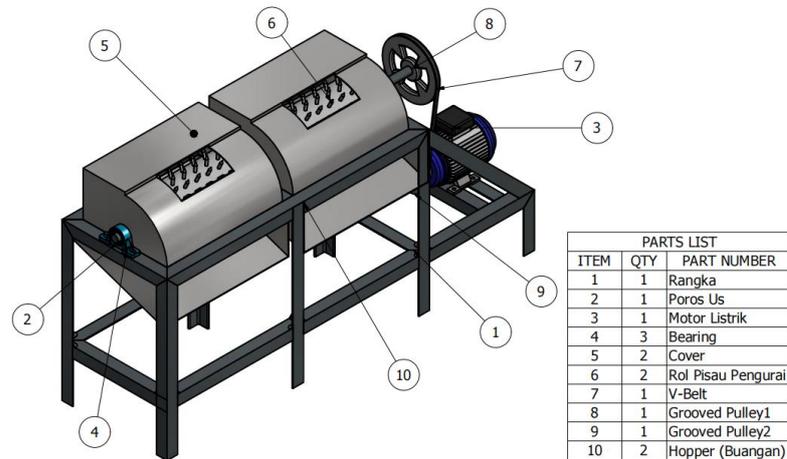


**Gambar 1.** Digram alir teknik pengumpulan data

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambar Perancangan Pembuatan Mesin Pengurai Sabut Kelapa

Gambar perancangan mesin pengurai sabut kelapa ini terdiri dari beberapa komponen yaitu : rangka, poros US, motor listrik, bearing, cover, rol pisau pengurai, V-belt, pulley dan hopper. Dibawah ini merupakan gambar perancangan yang dibuat :



**Gambar 2.** Gambar rancang bangun mesin pengurai sabut kelapa

### Prinsip Kerja

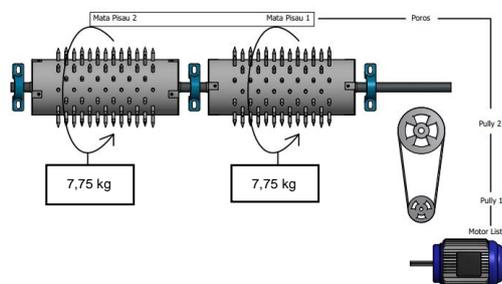
Mesin ini digerakkan oleh motor penggerak jenis motor listrik dengan daya 1 HP dan putaran 2800 rpm. Pertama-tama sambung kabel motor listrik pada sumber arus listrik, motor akan berputar dimana putarannya ditransmisikan ke poros pisau pengurai. Untuk menguraikan sabut kelapa, sabut kelapa dijepit menggunakan penjepit kemudian mengarahkan sabut kelapa yang telah dijepit pada mata pisau pengurai dengan sistem pamarutan sabut kelapa untuk mendapatkan seratnya. Bodi mesin pengurai ini menggunakan plat dan didukung oleh rangka menggunakan besi profil siku. Kontruksinya menggunakan sambungan las, kemudian baut dan mur. Transmisi pemindahan putaran dari tenaga motor ke poros mata pisau menggunakan V-belt dan pulley.

### Perhitungan Perancangan

Perancangan adalah langka dasar yang sangat penting dilakukan dalam perancangan mesin pengurai sabut kelapa yang nantinya bertujuan untuk mendapatkan data-data konstruksi yang dibutuhkan dalam membuat rancang bangun mesin/alat.

#### Perhitungan daya motor

- Gaya yang bekerja



**Gambar 3.** Skema Eksperimen Massa Pembebanan

Gaya putaran dari sabut kelapa ke mata pisau jika besar massa pembebanan untuk menguraikan sabut kelapa sebesar 15,5 kg yang diperoleh dari eksperimen seperti tampak pada gambar diatas.

$$F1 = m \times g \quad (1)$$

$$F2 = (m1+m2+m3+m4) \times g \quad (2)$$

$$Ft = F1 + F2 \quad (3)$$

Gaya total yang bekerja adalah sebesar 307,034 N.

- Besar Torsi

$$T_2 = F_t \times r \quad (4)$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{d_2}{d_1} \quad (5)$$

Besar torsi yang bekerja pada motor yaitu 12,24 N.m

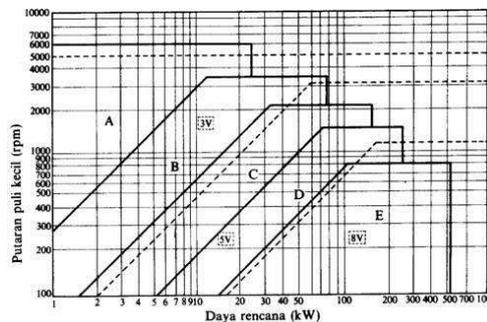
- Daya motor

$$P = \frac{T \times n}{9,74 \times 10^5} \quad (6)$$

Daya rencana yang digunakan pada mesin pengurai sabut kelapa yaitu 0,035 Kw. Dari daya rencana diatas maka kami mengambil motor listrik 1 Hp (1 Hp = 0,746 Kw).

- Perencanaan sistem transmisi

Pemilihan Tipe Sabuk dan Diameter Pulley



**Gambar 4.** Diagram pemilihan sabuk-V

Atas dasar daya rencana dan putaran poros penggerak, pemilihan penampang sabuk V yang digunakan pada mesin pengurai sabut kelapa dengan daya 0,035 Kw pada putaran 2800 rpm, maka sabuk V yang digunakan adalah tipe A sesuai gambar diatas.

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} \quad (7)$$

Berdasarkan perhitungan tersebut maka diameter pulley yang digerakkan dengan putaran yang bagus digunakan 1400 rpm yaitu 6 inch dengan perbandingan rasio transmisi 1 : 2.

- Panjang Keliling Sabuk

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(d_2 + d_1) + \frac{1}{4C}(d_2 - d_1)^2 \quad (8)$$

Panjang keliling sabuk yang digunakan adalah 1063,05 mm.

#### Perencanaan poros

- Tegangan Geser

$$\tau = \frac{\sigma}{sf_1 \times sf_2} \quad (9)$$

Besar tegangan gesernya adalah 4,74 kg/mm<sup>2</sup>

- Diameter Poros

$$DS = \left[ \frac{5,1}{\sigma} KC \tau \right]^{1/3} \quad (10)$$

Kebutuhan diameter poros  $\geq 9,95$  mm dengan mempertimbangkan bantalan yang terdapat dipasaran, maka diameter poros yang digunakan 1 inch (25,4 mm).

#### Uji Efektivitas Mesin

Uji Efektivitas alat merupakan suatu proses pengujian yang menjadi ukuran keberhasilan alat yang telah dibuat maka dilakukan proses penguraian sabut kelapa, adapun bahan pengujiannya adalah sabut kelapa dengan berat 1 kg dengan sabut yang digunakan yaitu sabut basah yang telah direndam selama 10 menit kemudian ditiriskan. Pengujian dilakukan dengan subjek penulisan sebagai berikut:

Produk yang dihasilkan

Ada 3 produk yang dihasilkan dari proses penguraian sabut kelapa yaitu : cocobristle, cocopeat dan cocofiber.



**Gambar 5.** (a) Cocobristle; (b) Cocopeat; (c) Cocofiber

Jenis mata pisau yang digunakan

Untuk mengetahui jenis mata pisau yang layak digunakan, dilakukan pengujian pada kedua jenis mata pisau yaitu:

**Mata pisau bentuk zig-zag**



**Gambar 6.** Mata Pisau Bentuk Zig-zag

Pada mata pisau bentuk zig-zag dilakukan pengujian sebanyak 5 kali dan didapatkan hasil :

- Hasil Cocobristle agak hancur dan tidak terarah sisirannya (kusut)
- Hasil uraian kurang bersih
- Mur yang dipakai pada mata pisau terjadi pergerakan setelah 5 kali percobaan
- Hasil tergantung pada sabut kelapa yang dimasukkan

**Mata pisau bentuk sejajar**



**Gambar 7.** Mata Pisau Bentuk Sejajar

Pada mata pisau bentuk sejajar dilakukan pengujian sebanyak 5 kali dan didapatkan hasil :

- Hasil cocobristle rapi, lurus dan juga terarah arsirannya
- Hasil uraian bersih
- Mur yang dipakai pada mata pisau tidak goyang selama 5 kali percobaan
- Hasil tergantung pada sabut kelapa

Hasil Pengujian Alat

Pengujian alat dihitung dengan membandingkan berat hasil penguraian sabut kelapa mata pisau berbentuk zig-zag dan berbentuk sejajar.

**Tabel 1.** Data Hasil Pengujian menggunakan mata pisau bentuk zig-zag

No.	Massa (gr)			Waktu (Sekon)
	Cocopeat	Cocobristle	Cocofiber	
1	330	290	380	1247
2	250	310	440	1461
3	310	315	375	1592
4	350	270	380	1234
5	280	310	410	1609
Rata-rata	304	299	397	1428,6

**Tabel 2.** Data Hasil Pengujian menggunakan mata pisau bentuk sejajar

No.	Massa (gr)			Waktu (Sekon)
	<i>Cocopeat</i>	<i>Cocobristle</i>	<i>Cocofiber</i>	
1	290	210	500	1238
2	270	390	340	1275
3	360	310	330	1251
4	410	230	360	1477
5	250	430	320	1445
Rata-rata	316	314	370	1337,2

### **Pembahasan**

Berdasarkan hasil pengujian pada pendekatan kualitatif mata pisau bentuk zig-zag dihasilkan cocopeat yang halus, cocobristle yang agak hancur dan kusut serta cocofiber yang terurai halus. Sedangkan pada mata pisau bentuk sejajar dihasilkan cocopeat yang halus dan lebih banyak, cocobristle yang dihasilkan halus, rapi dan lurus serta cocofiber yang terurai halus dan lebih sedikit.

Berdasarkan hasil pengujian pada pendekatan kuantitatif dapat dilihat pada Tabel 4.1, adapun rata-rata cocopeat yang dihasilkan 304 gr dalam rata-rata waktu 1428,6 sekon dengan persentase hasilnya sebesar 30,4% dan kapasitas produksi yaitu 0,77 kg/jam. Rata-rata cocobristle yang dihasilkan 299 gr dalam rata-rata waktu 1428,6 sekon dengan persentase hasilnya sebesar 29,9% dan kapasitas produksi yaitu 0,75 kg/jam. Rata-rata cocofiber yang dihasilkan 397 gr dalam rata-rata waktu 1428,6 sekon dengan persentase hasilnya sebesar 39,7% dan kapasitas produksi yaitu 1 kg/jam.

Berdasarkan hasil pengujian pada pendekatan kuantitatif dapat dilihat pada Tabel 4.2, adapun rata-rata cocopeat yang dihasilkan 316 gr dalam rata-rata waktu 1337,2 sekon dengan persentase hasilnya sebesar 31,6% dan kapasitas produksi yaitu 0,85 kg/jam. Rata-rata cocobristle yang dihasilkan 314 gr dalam rata-rata waktu 1337,2 sekon dengan persentase hasilnya sebesar 31,4% dan kapasitas produksi yaitu 0,846 kg/jam. Rata-rata cocofiber yang dihasilkan 370 gr dalam rata-rata waktu 1337,2 sekon dengan persentase hasilnya sebesar 37% dan kapasitas produksi yaitu 0,997 kg/jam.

Dari kedua perbandingan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa mata pisau berbentuk sejajar lebih bagus karena menghasilkan cocopeat yang halus dan lebih banyak, cocobristle yang terurai halus dan rapi serta cocofiber (hasil uraian yang teputus) lebih sedikit dibandingkan mata pisau berbentuk zig-zag. Kapasitas produksi bergantung pada jenis sabut kelapa yang ukurannya panjang dan tebal serta bergantung juga pada operator, jika operator menguasai teknik penguraian maka kapasitas produksi akan lebih banyak.

### **KESIMPULAN**

Rancang bangun mesin pengurai sabut kelapa dengan dimensi rangka 1400 mm x 600 mm x 400 mm. Panjang poros 1200 mm dengan  $\varnothing$  25,4 mm menggunakan pisau pengurai berbentuk silinder dengan sisi silinder dipasangkan baut dengan ujung runcing sejumlah 143 buah dan rol pisau berjumlah 2 buah. Besarnya daya rencana yang digunakan pada mesin yaitu 0,035 Kw sehingga penulis menggunakan penggerak motor listrik 1 Hp. Perencanaan sistem transmisi dengan pemilihan penampang sabuk-V dengan daya 0,035 Kw pada putaran 2800 rpm, maka sabuk-V yang digunakan adalah tipe A (sesuai pada diagram pemilihan sabuk-V) dengan perbandingan rasio pulley 1 : 2 dan panjang keliling sabuk yang digunakan yaitu 1063,05 mm.

Berdasarkan pengujian efektivitas hasil rancang bangun mesin pengurai sabut kelapa dengan mata pisau formasi sejajar dan zig-zag dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif maka dapat disimpulkan bahwa mata pisau berbentuk sejajar lebih bagus karena menghasilkan cocopeat yang halus dan lebih banyak, cocobristle yang terurai halus dan rapi serta cocofiber (hasil uraian yang teputus) lebih sedikit dibandingkan mata pisau berbentuk zig-zag dengan cocopeat yang halus, cocobristle yang agak hancur dan kusut serta cocofiber yang lebih banyak (hasil uraian lebih banyak yang putus). Kapasitas produksi bergantung pada jenis sabut kelapa yang ukurannya

panjang dan tebal serta bergantung juga pada operator, jika operator menguasai teknik penguraian maka kapasitas produksi akan lebih banyak.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung selesainya jurnal ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Astika, I., Lokantara, I., & Gatot Karohika, I. 2013. Sifat Mekanis Komposit Polyester dengan Penguat Serat Sabut Kelapa. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 6(2).
- [2] Huda, L. N., Matondang, A. R., & Nasution, I. 2019. *The Effect of Improvement on Work Facility of Coco Bristle Process to Occupational Health and Safety*. 3(2), 358–364. <https://doi.org/10.5220/0008554403580364>
- [3] Mardian, H. 2013. *Modifikasi Mesin Pengurai Sabut Kelapa* [Universitas Pasundan]. <http://repository.unpas.ac.id/30238/>
- [4] Yohanes, F. T. C. 2017. Pengaruh Variasi Putaran dan Bentuk Mata Pisau Pengurai pada Mesin Pengurai Sabut Kelapa Terhadap Kapasitas Mesin. *JomftekNIK*, 4(2), 1–6.