

RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH LIMBAH KELAPA

Rizki Ramdani¹⁾, Agus Saleh²⁾, Aditya Prajas³⁾
Mekanik Industri dan Desain, Politeknik TEDC Bandung
Email: rizkiramdani@poltektedc.ac.id¹⁾, abahagus@poltektedc.ac.id²⁾

Abstrak

Serabut dan batok kelapa seringkali dianggap sebagai limbah dan dibuang begitu saja. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa sebenarnya, limbah kelapa dapat diolah menjadi produk yang bermanfaat. Limbah kelapa dapat dijadikan sebagai bahan biobriket, kerajinan tangan, media tanam dan campuran untuk bahan bangunan. Tentunya pemanfaatan limbah kelapa menjadi produk yang bermanfaat ini, harus melewati proses pengolahan terlebih dahulu. Untuk membantu proses tersebut, dapat dilakukan dengan penerapan teknologi. Teknologi yang dimaksud, yaitu berupa mesin pencacah limbah kelapa. Hal ini bertujuan agar proses pengolahan lebih efektif dalam segi waktu dan lebih aman. Berdasarkan alasan tersebut, penulis tertarik untuk membuat suatu mesin pencacah limbah kelapa. Secara garis besar, tahapan dalam pembuatan mesin pencacah limbah kelapa dimulai dari tahap perancangan, tahap pembuatan & perakitan dan tahap pengujian. Berdasarkan hasil pengujian, diketahui bahwa daya yang dihasilkan oleh mesin pencacah limbah kelapa sebesar 5,5 Hp pada putaran 3600 rpm. Kapasitas yang diperoleh dari mesin pencacah limbah kelapa yaitu sebesar 20,4 Kg/jam.

Kata Kunci: Limbah Kelapa, Mesin Pencacah Limbah Kelapa, Biobriket

Abstract

Coconut fiber and shells are often considered as waste and thrown away. Several studies say that in fact, coconut waste can be processed into useful products. Coconut waste can be used as material for biobriquettes, handicrafts, planting media and mixtures for building materials. Of course, the use of coconut waste to become a useful product, must go through a processing process first. To help the process, it can be done with the application of technology. The technology in question is in the form of a coconut waste chopping machine. It aims to make the processing more effective in terms of time and safer. Based on these reasons, the author is interested in making a coconut waste chopper machine. Broadly speaking, the stages in the manufacture of coconut waste chopping machines start from the design stage, the manufacture & assembly stage and the testing stage. Based on the test results, it is known that the power generated by the coconut waste chopper machine is 5.5 HP at 3600 rpm rotation. The capacity obtained from the coconut waste chopping machine is 20.4 Kg/hour.

Keywords: Coconut Waste, Coconut Waste Crusher Machine, Biobriquette

I. PENDAHULUAN

Buah kelapa merupakan buah yang banyak dikonsumsi. Selain memiliki rasa yang enak dan segar, kandungan buah kelapa juga sangat baik bagi kesehatan. Sedangkan untuk cangkang kelapa, yaitu bagian serabut dan batok kelapa dianggap sebagai limbah. Serabut dan batok kelapa biasanya dibuang begitu saja, tanpa dimanfaatkan menjadi produk yang bermanfaat.

Saat ini, banyak sekali inovasi yang dilakukan untuk dapat memanfaatkan limbah menjadi produk yang bermanfaat. Tidak terkecuali limbah kelapa, beberapa penelitian dilakukan untuk mengetahui potensi pemanfaatan limbah kelapa menjadi produk yang bermanfaat. Berdasarkan penelitian tersebut, diketahui bahwa limbah kelapa dapat dimanfaatkan menjadi bahan baku untuk *biobriket*, kerajinan tangan, media tanam (*cocopeat*) dan campuran bahan bangunan.

Pemanfaatan limbah kelapa menjadi produk yang bermanfaat, tentunya harus melewati proses pengolahan terlebih dahulu. Untuk membantu proses pengolahan, dapat dilakukan dengan

penerapan teknologi. Teknologi yang dimaksud, yaitu berupa mesin pencacah limbah kelapa. Dengan menggunakan mesin tersebut, proses pengolahan akan lebih efektif dari segi waktu dan lebih aman.

Berdasarkan alasan tersebut, pada penelitian ini penulis tertarik untuk rancang bangun suatu mesin pencacah limbah kelapa. Batasan masalah pada penelitian ini yaitu; material yang digunakan yaitu jenis *carbon steel* dan menggunakan penggerak motor bensin. Tujuan penelitian ini yaitu; merancang mesin pencacah limbah, membuat & merakit mesin pencacah limbah kelapa dan menguji mesin pencacah limbah kelapa.

II. LANDASAN TEORI

Sabut kelapa biasanya dianggap sebagai limbah yang hanya ditumpuk dibawah tanaman kelapa lalu dibiarkan membusuk atau kering. Pemanfaatannya hanya untuk keperluan rumah tangga seperti keset, sapu, tali tambang dll. Padahal sabut masih memiliki nilai ekonomis cukup tinggi. Sabut kelapa jika diurai akan menghasilkan serat sabut (*cocofibre*) dan serbuk sabut (*cococoir*). "Sabut kelapa yaitu serat yang melimpah dan mudah

untuk ditemukan berpotensi sebagai serat sintesis. Komposisi dari serat kelapa yaitu 16,8% hemiselulosa, 78,02% selulosa, dan 33,06% lignin. Serat kelapa merupakan jenis serat yang memiliki kuat Tarik sebesar 1784,5 kg/cm dan memiliki nilai keuletan (elongation) sebesar 30% merupakan nilai yang paling tinggi dibandingkan dengan serat alam yang lain". (Jatmika & Mahyudin, 2017).

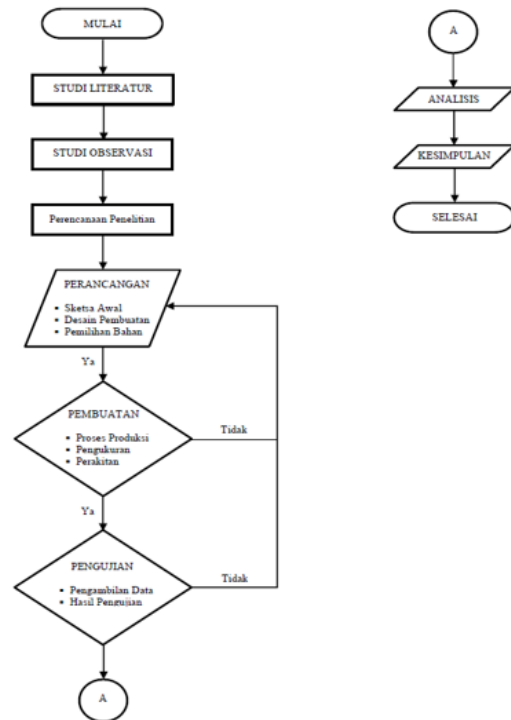
Kelapa terdiri dari sabut kelapa, tempurung kelapa, daging kelapa dan air kelapa. tempurung kelapa terletak disebelah sabut kelapadan memiliki tebal sekitar 3 sampai 5 mm. Umumnya ukuran pada buah kelapa di pengaruhi oleh ukuran tempurung kelapa tersebut yang dipengaruhi oleh usia dan perkembangan pertumbuhan pohon kelapa. pada umum nya berat tempurung kelapa berkisar 15 – 19% dari berat kelapanya. (Suhartana, 2006). Tempurung kelapa memiliki kekerasan kisaran 50 - 80 kgf.mm². (Jurnal Rekayasa Mesin Vol.8, No.3 Tahun 2017: 149). Tempurung kelapa memiliki sifat difusitermal yang baik dibandingkan dengan bahan lain seperti kayu sehingga menjadikannya memiliki peluang besar sebagai bahan bakar pengganti. Selain sebagai pengganti bahan bakar untuk parta petani pedaging,tempurung kelapa juga bisa dimanfaatkan sebagai bahan kerajinan tangan, sebagai bahan untuk pembuatan bio briket, komposit kamps rem, dan lain- lain.

Dalam perancangan mesin pencacah limbah kelapa, langkah pertama yang perlu dilakukan adalah membuat sketsa awal, kemudian dari hasil sketsa dituangkan dalam bentuk desain gambar , selanjutnya menentukan jenis bahan yang akan di gunakan, masuk ke tahap pembuatan atau produksi, setelah proses produksi kemudian masuk ke tahap perakitan, pengujian performa mesin dan analisis mesin.

Solidworks adalah salah satu *CAD software* yang dibuat oleh *Dassault Systemes*. *Software Solidworks* digunakan untuk merancang *part* permesinan atau susunan *part* permesinan yang berupa *assembling* dengan tampilan *3D* untuk merepresentasikan *part* sebelum *real part*-nya dibuat atau tampilan *2D (drawing)* untuk gambar proses permesinan.

III. METODE PENELITIAN

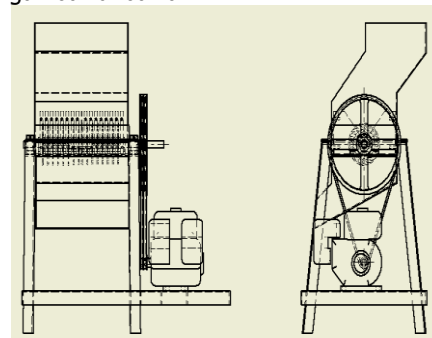
Metode penelitian yang dilakukan pada rancang bangun mesin pencacah limbah kelapa ini, dapat dilihat pada gambar di bawah.



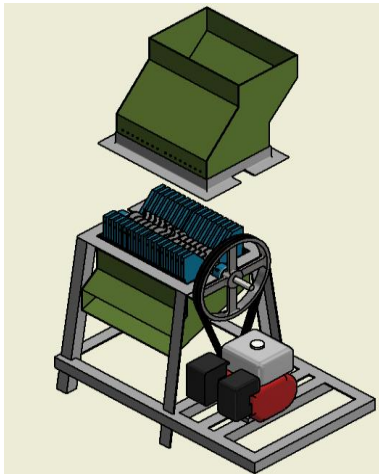
Gambar 1. Metode Penelitian Rancang Bangun Mesin Pencacah Limbah Kelapa

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN Tahap Perancangan

Dalam melakukan perancangan mesin pencacah limbah kelapa, hal yang pertama dilakukan adalah menentukan sketsa yang dituangkan dalam bentuk desain gambar. Kemudian masuk ke dalam tahap pemilihan bahan sebelum masuk proses pembuatan atau produksi mesin pencacah limbah kelapa. Kemudian menentukan komponen apa saja yang diperlukan oleh mesin agar sesuai dengan konsep yang diharapkan. Pada proses desain perancangan, ditampilkan beberapa hasil pemikiran, ide serta gagasan secara menyeluruh dan dituangkan dalam bentuk desain menggunakan *Software Autodesk Inventor*, seperti dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Desain Mesin Pencacah Limbah Kelapa 2 Dimensi



Gambar 3. Desain Mesin Pencacah Limbah Kelapa 3 Dimensi

Tahap Pembuatan dan Perakitan

Proses produksi yang digunakan dalam pembuatan alat dikategorikan menjadi manufaktur. Manufaktur merupakan proses mengubah bahan baku menjadi suatu produk. Tahap ini meliputi pemilihan material dan tahap-tahap proses lainnya, dimana produk tersebut dibuat. Contohnya adalah proses *machining*. Proses permesinan yang digunakan diantaranya:

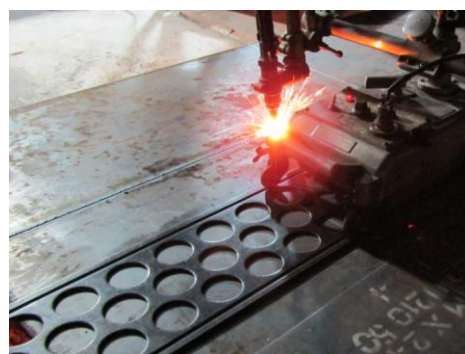
- Pembuatan rangka
- Pembuatan pisau putar/*blade rotary*
- Pembuatan pisau tetap/*blade stationary*
- Pembuatan tutup atas dan bawah/*upper and lower casing*



Gambar 4. Komponen *Rotary Cutting Blade*



Gambar 5. *Beaver Cutting Blade Stationary*



Gambar 6. *Beaver Cutting Casing Upper & Lower*

Dalam perakitan mesin, dilakukan secara bertahap dengan tahapan sebagai berikut:

1. Pemasangan rotor (*shaft, sleeve, key way, blade rotary, pulley & pillow block*).
2. Pemasangan tutup bawah/*lower casing* dengan rangka bawah/*lower frame*.
3. Pemasangan tutup atas/*upper casing* dengan rangka atas/*upper frame*.
4. Pemasangan pisau tetap/*blade stationary* dengan tutup bawah/*lower casing*
5. Pemasangan rotor dengan rangka bawah/*lower frame*.
6. Pemasangan *v- belt* dengan *pulley*.

Tahap Pengujian

Dalam proses pengujian mesin pencacah limbah kelapa, digunakan dua jenis bahan limbah kelapa. Diantaranya menggunakan bahan kering dan basah, sebagaimana dijelaskan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 1 Pengujian Mesin Pencacah Limbah Kelapa

Pengujian Mesin Pencacah				
No	Jenis Bahan	Berat Limbah Kelapa (kg)	Waktu Pengujian (min)	Hasil Cacahan (kg)
1	Sabut Kelapa Kering	0,5	5	0,475
2	Sabut Kelapa Basah	1	5	0,975
3	Batok Kelapa Kering	0,25	5	0,25

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melalui proses perancangan, pembuatan, perakitan dan pengujian maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil rancangan mesin pencacah limbah kelapa dengan dimensi P x L x T (1010 x 600 x 1100) mm
2. Performa mesin pencacah limbah kelapa yang diperoleh adalah sebagai berikut:
 - Jumlah pemotongan tiap detik = 170 /min
 - Putaran Poros pisau = 506 rpm
 - Gaya potong pada sabut kelapa = 2.354 N
 - Gaya potong pada tempurung kelapa = 3.139 N
 - Menentukan kecepatan pisau = 1,11 m/s
 - Daya pemotongan sabut kelapa = 2.613 watt
 - Daya pemotongan tempurung kelapa = 3.484 watt
 - Momen inersia poros = 416. 10⁻⁶ kg.m²
 - Momen inersia pisau = 377. 10⁻⁶ kg.m²
 - Torsi poros = 18,71 kg.mm
 - Torsi pisau = 16,96 kg.mm
 - Daya poros dan pisau = 0,0097 Kw & 0,0088 Kw
 - Daya total untuk sabut kelapa = 2,63 Kw = 3,5 HP
 - Daya total untuk tempurung kelapa = 3,52 Kw = 4,7HP
 - Kapasitas sabut kelapa media (Kering) = 5,7 kg/jam
 - Kapasitas sabut kelapa media (Basah) = 11,7 kg/jam
 - Kapasitas tempurung kelapa = 3 kg/jam
 - Total Kapasitas = 20,4 kg/jam
3. Untuk proses menghancurkan limbah kelapa dibutuhkan gaya sebesar 2 Kgf.
4. Pada poros motor terpasang *pulley* penggerak dengan diameter 50 mm, pada poros terpasang *pulley* yang digerakkan dengan diameter 355 mm, rasio perbandingan kedua *pulley* adalah 1:7.
5. Kedua *pulley* dihubungkan dengan *V-Belt* tipe A dengan kode nomor 60.
6. Poros yang digunakan untuk tumpuan pisau adalah poros S45C *equivalent* dengan ST60 dengan diameter 30 mm untuk area pisau dan diameter 25 untuk area *pillow block* mm dengan panjang total poros adalah 680 mm.
7. Tipe *bearing* yang digunakan pada poros adalah tipe *single row ball bearing* untuk poros 40 mm.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Coelli, T. D., S. P. Rao, dan G. E. Battese (1998). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. New York: Macmillan Publishing Company
- Darmawan, Deni. (2013). *Sistem Informasi Manajemen*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Darmawan H. (2004). *Pengatur Perancangan Teknik*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi
- Direktorat Jendral Perkebunan. (2019) *Statistik Perkebunan Indonesia 2018 – 2020*. Jakarta: Sekretariat Direktorat Jendral Perkebunan
- Grinwood, B.E. (1960). *Coconut Palm Product*. Roma: FAO
- Mott, Robert L. (2009). *Elemen – Elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis (Perancangan Elemen Mesin Terpadu) 1*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Mursidi, Raden (2015). Desain Perajang Serbaguna Dengan Tipe Blade Slideng dan Sistem Transfer Tenaga Semi Mekanis dan Mekanis, *Prosiding Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI*, ISBN: 978-602-7998-92-6
- Pressman, Roger S. (2010). *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. New York: McGraw-Hill
- Putri, R.R. (2008). *Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Pada Swalayan Koperasi Setia Bhakti Wanita*. Surabaya: Fakultas Teknologi Dan Informatika Institut Bisnis Dan Informasi Stikom
- Saleh, Agus dan F. M. Budiman. (2020). Rancang Bangun Rangka pada Mesin Pencuci Keong Sawah. *TEDC*, Vol. 14 No.1 halaman 1-7
- Suastawa, I. N., W. Hermawan, dan E. N. Sembiring. 2000. *Konstruksi dan Pengukuran Kinerja Traktor Pertanian*. Bogor: Teknik Pertanian IPB
- Sularso dan Suga, Kyokatsu, (2000). *Elemen Mesin*, Jakarta: Pradya Paramita.
- Suwahyo, Nur Muhammad Sidiq. (2011). *Mengelas Dengan Las Busur Listrik Manual*. Yogyakarta: Insania.
- Wiryosumarto, H., dan Okumura, T. (1994). *Teknologi Pengelasan Logam*. Jakarta: Pradya Paramita.