

Perancangan Mesin Roll Sabut Kelapa dalam Pembuatan Cocosheet

Ryosei Hamise¹, Imran S. Musanif², Artian Sirun³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Manado, 0431-811568, 95252, Indonesia

Email: ¹ hamiseryosei@gmail.com

No. Hp: ¹ 089698053027

Abstrak

Sabut kelapa merupakan limbah pertanian yang memiliki nilai ekonomi tinggi karena mengandung serat alami yang dapat dimanfaatkan dalam berbagai industri, seperti industri furnitur, otomotif, tekstil, serta bahan bangunan ramah lingkungan. Namun, di berbagai daerah penghasil kelapa, proses pengolahan sabut kelapa masih dilakukan secara tradisional atau manual, yang memerlukan waktu lama, tenaga besar, dan menghasilkan produk yang kurang konsisten dalam hal ukuran dan kualitas. Salah satu tahapan penting dalam pengolahan sabut kelapa adalah proses perataan dan pemipihan serat menjadi bentuk lembaran. Oleh karena itu, diperlukan suatu inovasi berupa mesin roll sabut kelapa yang dirancang secara efektif dan efisien guna meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil olahan sabut. Penelitian ini bertujuan untuk merancang mesin roll sabut kelapa dalam pembuatan cocosheet yang mampu menggantikan proses manual dengan sistem mekanis yang terintegrasi. Perancangan mesin dilakukan melalui pendekatan teknik dan analitis yang mencakup identifikasi kebutuhan pengguna, studi literatur, terkait prinsip kerja mesin roll, analisis elemen mekanik (seperti perhitungan torsi, daya motor, kecepatan putar, dan transmisi daya), serta pemilihan material komponen mesin yang sesuai. Komponen utama mesin terdiri dari rangka, motor penggerak, sistem transmisi menggunakan puli dan sabuk-V serta dua buah roll baja yang berfungsi memipihkan sabut kelapa. Berdasarkan hasil perancangan, diperoleh spesifikasi teknis mesin yaitu menggunakan motor listrik dengan daya $\frac{3}{4}$ HP, kecepatan putar roll sebesar 48 rpm, serta panjang roll kerja sekitar 1410 mm. Mesin ini mampu menghasilkan lembaran sabut kelapa yang lebih rata dan padat dibandingkan proses manual. Selain itu, penggunaan mesin ini secara signifikan dapat meningkatkan efisiensi kerja, menekan biaya produksi, dan mempercepat waktu proses. Dengan konstruksi yang sederhana dan biaya produksi yang relatif terjangkau, mesin ini diharapkan dapat diterapkan secara luas oleh para pelaku usaha industri kecil dan menengah di sektor ini pengolahan sabut kelapa.

Kata Kunci – Perancangan Mesin, Sabut Kelapa, Mesin Roll, Transmisi Mekanis, Efisiensi Produksi, Pengolahan Limbah Kelapa.

Coconut Fiber Roll Machine Design in Cocosheet Production

Abstract

Coconut fiber is an agricultural waste that holds high economic value due to its natural fiber content, which can be utilized in various industries, such as furniture, automotive, textile, and environmentally friendly building materials. However, in many coconut-

producing regions, the processing of coconut fiber is still carried out traditionally or manually, this takes a great deal of effort and time, and results in products that are inconsistent in terms of size and quality. One of the crucial stages in coconut fiber processing is the flattening and rolling of the fibers into sheet form. Therefore, an innovation in the form of a coconut fiber rolling machine is needed, designed to operate efficiently and effectively to improve the productivity and quality of coconut fiber products. This research aims to design a coconut fiber rolling machine design in cocosheet production capable of replacing manual processes with an integrated mechanical system. The machine design was conducted through technical and analytical approaches, including identifying user requirements, reviewing literature related to the working principles of rolling machines, analyzing mechanical elements (such as torque calculation, motor power, rotational speed, and power transmission), and selecting appropriate materials for the machine components. The main components of the machine consist of a frame, drive motor, transmission system using pulleys and V-belts, and two steel rollers that function to flatten the coconut fiber. Based on the design results, the technical specifications of the machine include the use of a $\frac{3}{4}$ HP electric motor, roller rotational speed of 48 rpm, and a roller working length of approximately 1410 mm. This machine can produce coconut fiber sheets that are more even and denser compared to the manual method. Furthermore, the use of this machine can significantly improve work efficiency, reduce production costs, and accelerate the processing time. With a simple construction and relatively affordable production costs, this machine is expected to be widely implemented by small and medium-sized enterprises in the coconut husk processing sector.

Keywords – Machine Design, Coconut Fiber, Rolling Machine, Mechanical Transmission, Production Efficiency, Coconut Waste Processing.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kelapa terbesar di dunia, dengan luas perkebunan yang tersebar di berbagai provinsi. Kelapa tidak hanya dimanfaatkan buahnya untuk konsumsi, tetapi juga menghasilkan limbah berupa sabut kelapa yang memiliki potensi ekonomi tinggi. Sabut kelapa mengandung serat alami yang dapat digunakan sebagai bahan baku industri furnitur, otomotif, tekstil, hingga material konstruksi ramah lingkungan.[1]

Meskipun potensinya besar, pengolahan sabut kelapa di tingkat industri kecil dan menengah (IKM) umumnya masih dilakukan secara manual. Proses manual ini memerlukan waktu yang lama, tenaga kerja yang besar, serta menghasilkan produk yang tidak seragam baik dari segi ukuran maupun kualitas. Salah satu tahapan penting dalam pengolahan sabut kelapa adalah pemipihan serat menjadi lembaran atau *cocosheet* yang siap digunakan untuk berbagai produk turunan seperti matras, panel dinding, partisi, dan bahan pengisi furnitur.[3]

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan mesin pengolah sabut kelapa, namun masih terdapat keterbatasan seperti desain yang kurang ergonomis, biaya produksi tinggi, dan perawatan yang sulit. Hal ini menciptakan kebutuhan akan rancangan mesin yang memiliki konstruksi sederhana, biaya pembuatan terjangkau, mudah dioperasikan, serta mampu menghasilkan cocosheet dengan kualitas seragam.[5]

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan merancang mesin roll sabut kelapa dalam pembuatan *cocosheet* yang efektif, efisien, dan sesuai untuk kebutuhan IKM. Rancangan ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas, menekan biaya produksi, serta membantu pemanfaatan limbah sabut kelapa menjadi produk bernilai ekonomi tinggi.[2]

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Bengkel Teknik Mesin Politeknik Negeri Manado pada Maret–Juni 2025. Metode penelitian yang digunakan meliputi beberapa tahap.

Desain Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian pengembangan (*research and development*) dengan pendekatan perancangan rekayasa (*engineering design*). Tujuannya adalah menghasilkan rancangan mesin roll sabut kelapa yang siap untuk diproduksi dan digunakan oleh industri kecil menengah.[4]

Tahapan Penelitian

1. Identifikasi Masalah dan Kebutuhan
Menganalisis proses pengolahan sabut kelapa secara manual untuk mengetahui kendala dan kebutuhan pengguna mesin.
2. Studi Literatur
Mengumpulkan referensi terkait teknologi mesin roll, metode transmisi mekanis, serta penelitian sebelumnya yang relevan.
3. Perancangan Konsep
Membuat sketsa awal desain mesin, menentukan dimensi utama, dan memilih sistem transmisi (puli–sabuk V) serta material komponen.
4. Pemodelan dan Simulasi
Menggunakan perangkat lunak *Autodesk Inventor* untuk membuat model 3D, melakukan simulasi kekuatan struktur, dan mengevaluasi kelayakan desain.
5. Analisis Perhitungan
Melakukan perhitungan torsi, daya motor, kecepatan putar roll, rasio transmisi, serta tegangan geser pada baut berdasarkan rumus mekanika teknik.
6. Penyusunan Spesifikasi Teknis
Menentukan ukuran, jenis material, dan komponen akhir yang digunakan pada mesin.

Alat dan Bahan

- Alat: Komputer dengan *Autodesk Inventor*, kalkulator teknik, peralatan ukur.
- Bahan: Data teknis motor listrik, puli, sabuk V, baja, dan besi siku untuk rangka.

Parameter yang Dianalisis

- Torsi rencana (Nm)

- Daya motor (kW)
- Kecepatan putar roll (rpm)
- Beban geser pada baut (N/mm²)

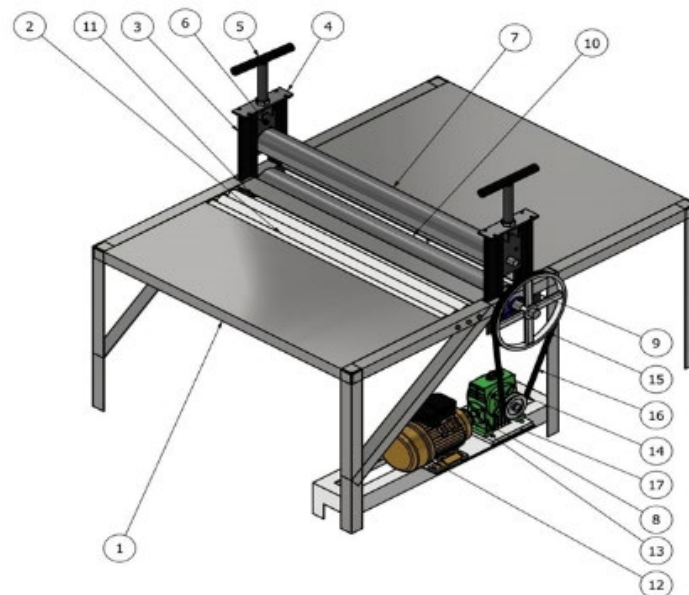
HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil

Hasil perancangan mesin roll sabut kelapa dalam pembuatan *cocosheet* menghasilkan spesifikasi teknis dan detail konstruksi sebagai berikut.

Konstruksi Mesin

Mesin terdiri dari rangka utama, roll pemipih, roll pendorong,udukan motor dan reducer,udukan roll atas dan bawah, tiang penyangga, sistem transmisi (puli-sabuk V), motor listrik, dan speed reducer. Desain 3D dibuat menggunakan *Autodesk Inventor* (Gambar 1).



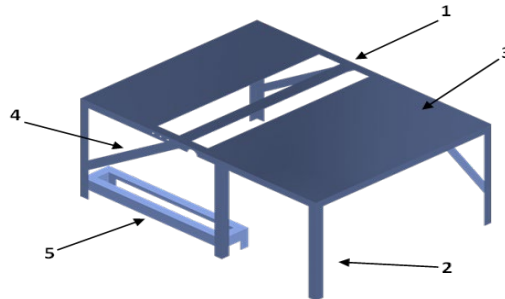
Gambar 1. Desain Mesin Roll Sabut Kelapa

Keterangan :

- | | |
|-------------------------|--------------------------------------|
| 1. Rangka | 10. Roll Bawah |
| 2. Roll Pendorong | 11. <i>Bearing</i> |
| 3. Penyangga Roll Atas | 12. Motor |
| 4. Bracket Roll Atas | 13. <i>Connecting/Kopling</i> |
| 5. Shaft Ulir | 14. <i>Pulley 1</i> |
| 6. Dudukan Roll Atas | 15. <i>Pulley 2</i> |
| 7. Roll Atas | 16. <i>V-belt</i> |
| 8. Reducer | 17. Dudukan Mesin dan <i>Reducer</i> |
| 9. Penyangga Roll Bawah | |

Spesifikasi Komponen Pada Mesin Roll Sabut Kelapa Dalam Pembuatan Cocosheet

1. Spesifikasi Rangka



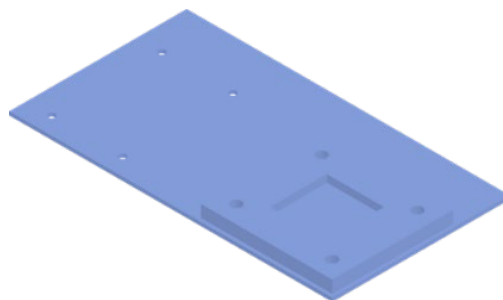
Gambar 2. Rangka

- Bahan : Besi siku 60 x 60 x 5 mm dan besi pelat 2,5 mm
- Panjang : 1600 mm
- Lebar : 1200 mm
- Tinggi : 750 mm
- Panjang Besi Pelat : 700 mm
- Lebar Besi Pelat : 1100 mm

Bagian-bagian yang ada di Gambar 2 Rangka, yaitu:

- a. Rangka utama
Fungsinya menjadi tulang utama penopang semua komponen.
- b. Kaki penopang vertikal (5 buah)
Fungsinya menopang keseluruhan rangka agar stabil dan tidak goyah.
- c. Plat meja atas
Fungsinya sebagai alas kerja mesin atau tempat meletakkan material.
- d. Penguat diagonal (*Bracing*)
Fungsinya menambah kekakuan dan mencegah rangka bergetar atau bengkok.
- e. Dudukan motor dan *reducer*
Fungsinya sebagai tempat untuk motor dan *reducer*

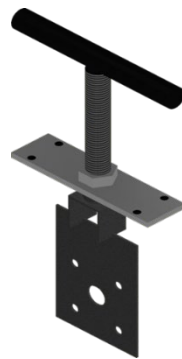
2. Spesifikasi Dudukan Motor Listrik dan Reducer



Gambar 3. Dudukan Motor dan Reducer

- Bahan : Besi pelat tebal 10 mm dan besi siku 50 x 50 x 5 mm
- Lebar Besi Pelat Dudukan Motor : 250 mm
- Panjang Besi Pelat Dudukan Motor : 455 mm
- Lebar Dudukan reducer : 150 mm
- Panjang Dudukan Reducer : 165 mm
- Diameter Lubang Baut Motor : 8 mm
- Diameter Lubang Baut Reducer : 8 mm

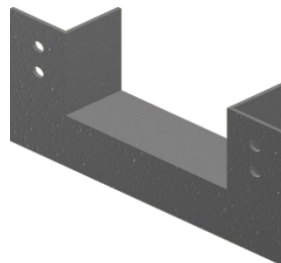
3. Spesifikasi Dudukan Roll Atas



Gambar 1. Dudukan Roll Atas

- Bahan: Besi pelat 8 mm dan 10 mm, besi as Ø15 besi as ulir Ø19 mm
- Panjang Besi As : 230 mm
- Diameter Besi As : 15 mm
- Panjang Besi As Ulir : 200 mm
- Tebal Besi Pelat 1 : 10 mm
- Tebal Besi Pelat 2 : 8 mm
- Diameter Lubang As Roll : 35 mm
- Diameter Lubang baut : 10 mm

4. Spesifikasi Dudukan Roll Bawah



Gambar 2. Dudukan Roll Bawah

- Bahan : Besi siku 50 x 50 x 5 mm
- Panjang : 245 mm

- Tinggi : 130 mm
- Panjang Bagian Tengah : 150 mm
- Diameter Lubang Baut : 10 mm

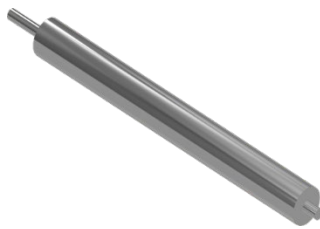
5. Spesifikasi Roll Pendorong



Gambar 3. Roll Pendorong

- Bahan : Pipa besi galvalum 6 m
- Panjang : 1085 mm
- Diameter : 45 mm
- Diameter bearing : 43 mm
- Panjang As : 90 mm

6. Spesifikasi Roll Pemipih



Gambar 4. Roll pemipih

- Bahan : Besi baja 11,5 mm
- Panjang Roll : 1070 mm
- Diameter Roll : 11,5 mm
- Diameter As Roll : 35 mm
- Panjang Keseluruhan : 1410 mm

7. Spesifikasi Tiang Penyangga Untuk Dudukan Roll Atas



Gambar 5. Tiang Penyangga Dudukan Roll Atas

- Bahan : Besi siku 50 x 50 x 5 mm
- Tinggi : 305 mm
- Lebar : 210 mm
- Diameter Lubang Baut : 10 mm

Pembahasan

Perancangan mesin roll sabut kelapa dalam pembuatan *cocosheet* bertujuan menghasilkan alat yang mampu menggantikan proses manual menjadi mekanis, sehingga meningkatkan efisiensi dan kualitas produk.

Analisis Spesifikasi Mesin

Mesin menggunakan motor listrik berdaya $\frac{3}{4}$ HP dengan putaran 2880 rpm yang ditransmisikan melalui sistem puli–sabuk V ke speed reducer tipe WPA 60 rasio 1:20. Dengan konfigurasi ini, kecepatan putar roll diturunkan menjadi 48 rpm untuk menghasilkan proses pemipihan yang optimal tanpa merusak serat.[7]

Konstruksi mesin berukuran $1600 \times 1200 \times 750$ mm dengan rangka besi siku dan plat baja yang kokoh untuk menopang beban statis dan dinamis. Roll pemipih berbahan baja diameter 115 mm, panjang kerja 1070 mm, dirancang untuk memberikan tekanan merata sehingga ketebalan *cocosheet* lebih seragam.[6]

Analisis Perhitungan Teknis

Perhitungan torsi rencana menunjukkan kebutuhan sebesar 3,723 Nm. Daya motor yang dibutuhkan adalah 1,122 kW, sehingga pemilihan motor $\frac{3}{4}$ HP memenuhi persyaratan. Tegangan geser pada baut hasil perhitungan sebesar 0,206 N/mm², jauh di bawah tegangan ijin 240 N/mm², sehingga desain aman secara struktural.

Keunggulan Desain Baru

Dibandingkan desain lama, rancangan baru memiliki beberapa keunggulan:

1. Mekanisme transmisi menggunakan puli–sabuk V yang lebih mudah dirawat dibanding roda gigi.
2. Roll pemipih adjustable, dapat dibongkar pasang untuk perawatan atau penggantian.
3. Penambahan tiga roll bantuan mempermudah pemasukan bahan.
4. Dilengkapi alat ukur ketebalan untuk mengontrol kualitas produk.

Implikasi terhadap Proses Produksi

Dengan desain ini, proses pemipihan sabut kelapa menjadi lebih cepat, hemat tenaga, dan menghasilkan *cocosheet* yang padat serta seragam. Konstruksi sederhana dan biaya produksi relatif rendah membuat mesin ini layak diterapkan pada industri kecil menengah, terutama di sentra pengolahan kelapa.

KESIMPULAN

Dari Perancangan Mesin Roll Sabut Kelapa Dalam Pembuatan *Cocosheet* ini maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan Mesin Roll Sabut Kelapa Dalam Pembuatan *Cocosheet* berhasil dibuat dengan menggunakan *Software Autodesk Inventor* untuk menggambar desain. Dengan ada beberapa komponen seperti rangka, roll pemipih, motor penggerak, *reducer*, 3 buah roll pendorong dan komponen lainnya.
2. Mesin roll sabut kelapa dalam pembuatan *cocosheet* dengan menggunakan roll ini dapat menghasilkan proses pemipihan dengan ketebalan yang diinginkan.

SARAN

1. Perlu dilakukan uji coba lapangan secara berkala untuk mengetahui kinerja mesin dalam kondisi kerja nyata serta untuk mengevaluasi efisiensi dan ketahanan mesin.
2. Untuk meningkatkan umur pakai mesin perlu dilakukan perawatan berkala seperti pelumasan bearing, pengecekan tegangan *V-Belt* dan pembersihan roll setelah digunakan.
3. Desain mesin dapat terus dikembangkan agar lebih ergonomis dan mudah dipindahkan, misalnya dengan menambahkan roda pendorong.

REFERENSI

- [1] Ahmad Haki Sazili, Bayu Dwi Rahmaputra, N. (2023). *Rancang Bangun Mesin Pengurai Sabut Kelapa*. 7(April), 40. http://repository.polman-babel.ac.id/id/eprint/869/1/Rancang_Bangun_Mesin_Pengurai_Sabut_Kelapa.pdf
- [2] (Mochammad Syamsuddin 2015). *Pembuatan Alat Press Untuk Membuat Papan Komposit Dari Sabut Kelapa Kementerian Riset Teknologi Dan Pendidikan Tinggi Politeknik Negeri Manado Jurusan Teknik Mesin Program Studi Teknik Mesin Tahun 2015*.
- [3] Amrullah, & Nainggolan, P. A. (2022). Rancang Bangun Mesin Pemipih Cocosheet. *Prosiding 6th Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat 2022*, 21–26. <https://jurnal.poliupg.ac.id/index.php/snp2m/article/download/3920/3330>
- [4] (Effendi, I. A., & Ramdan, A. 2014). Aplikasi Metode Perancangan Pahl-Beitz Pada Perancangan Lini Produksi. *Steman, March 2014*, 1–6.
- [5] (Indahyani, T. 2011). Pemanfaatan Limbah Sabut Kelapa pada Perencanaan Interior dan Furniture yang Berdampak pada Pemberdayaan Masyarakat Miskin. *Humaniora*, 2(1), 15. <https://doi.org/10.21512/humaniora.v2i1.2941>
- [6] (Nasution, dkk 2022) Metode Perancangan Produk Dalam Teknik Mesin. *Jurnal Vokasi Mekanika (VoMek)*, 4(3), 20–29. <https://doi.org/10.24036/vomek.v4i3.389>
- [7] (Akhmad Reza Prabowo, 2020). *Perancangan mesin rol dan sisir serat kapasitas 20 kg/jam dengan metode pahl and beitz*.