

## Perancangan Mesin Pencacah Pelepah Kelapa Sawit

Bangun Titis Afiludin<sup>1</sup>, Muh Anhar<sup>2\*</sup>, Hairian Rahmadi<sup>3</sup>, Dewi Nurmayasari<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Teknik Mesin, Pemeliharaan Mesin, Politeknik Negeri Ketapang

<sup>1</sup>email : aan@politap.ac.id\*

### Abstract

*The palm frond chopper machine is a machine used to simplify processing. The working principle of this machine is a frictional force method, where the electric motor transmits rotation to the shaft, pulley, v-belt and bearing. On the shaft inside the cover contains a blade. The results of the tool specifications that have been designed using AutoCAD 2007 are as follows: Frame dimensions 900 mm × 820 mm × 500 mm, top cover diameter Ø430 mm × 360 mm, bottom cover dimensions 730 mm × 360 mm × 390 mm × 45°, blade length 250 mm × 100 mm × 8 mm. Using a 5 HP gasoline motor, using a single transmission system with 2 1: 2 pulleys, 2 side-by-side v-belts, one shaft and two sitting bearings.*

*Keywords: Design; palm fronds; shredding machine*

### Abstrak

Mesin pencacah pelepah kelapa sawit adalah mesin yang digunakan untuk mempermudah saat pengolahan. Prinsip kerja mesin ini merupakan metode gaya gesek, dimana motor listrik meneruskan putaran pada poros, pulley, v-belt dan bearing. Pada poros didalam cover berisi mata pisau, hasil spesifikasi alat yang telah dirancang menggunakan AutoCAD 2007 adalah sebagai berikut: Dimensi rangka 900 mm × 820 mm × 500 mm, diameter cover atas Ø430 mm × 360 mm, dimensi cover bawah 730 mm × 360 mm × 390 mm × 45°, panjang mata pisau 250 mm × 100 mm × 8 mm. Menggunakan motor bensin 5 HP, menggunakan sistem transmisi tunggal dengan 2 buah pulley 1:2, 2 buah v-belt berdampingan, satu buah poros dan dua buah bearing duduk.

Kata kunci: Perancangan, pelepah sawit; mesin pencacah

## 1. Pendahuluan

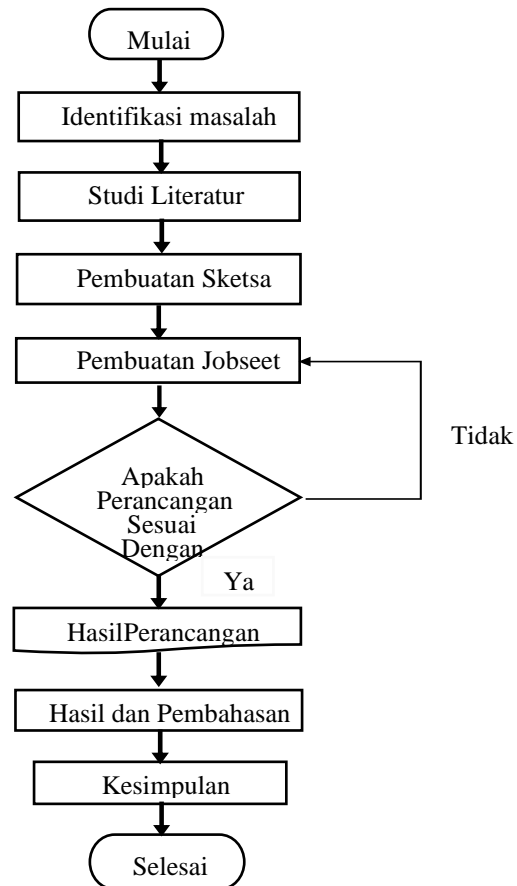
Pelepah sawit juga bisa dijadikan bahan bakar. Akan tetapi pemanfaatan tersebut masih menggunakan proses yang sederhana, dengan proses perancangan dengan proses manual yang menghabiskan waktu cukup lama, dan juga mengeluarkan tenaga yang melelahkan dalam prosesnya. Pelepah dan daun kelapa sawit mempunyai potensi limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Pelepah dan daun kelapa sawit mengandung bahan kering 47,02 %, protein kasar 6,06% dan serat kasar 34,58% sehingga nilai nutrisinya dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia (Intara, 2012). Bila setiap batang sawit dalam setahun dapat dipanen 22 pelepah dan setiap hektarenya ada lebih kurang 130 batang kelapa sawit, Pemanfaatan pelepah kelapa sawit dapat dilakukan dengan pengecilan ukuran. Pengecilan ukuran dapat dilakukan dengan melakukan pencacahan (Marsudi & Syahrillah, 2018).

Penelitian ini perlunya perancangan mesin pencacah pelepah sawit menjadi pakan ternak sehingga pemberian campuran pakan ternak dalam kuantitas yang besar dan kualitas yang tinggi dapat dicapai sehingga dapat meningkatkan produktivitas pengemukaan ternak yakni dengan merancang mesin pencacah pelepah sawit dengan perancangan pencacah pelepah kelapa sawit dengan 3 mata pisau.

## 2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam perancangan ini adalah metode penelitian rekayasa (*engineering research*) dengan *pendekatan Research and Development (R&D)*. Penelitian ini dilakukan secara *sistematis* mulai dari identifikasi masalah yang ada di lapangan, dilanjutkan dengan *studi literatur* untuk memperoleh landasan teori serta acuan teknis, kemudian merancang konsep desain sesuai kebutuhan. Setelah konsep ditetapkan, dilakukan perancangan detail berupa gambar teknik, perhitungan dimensi, pemilihan material, dan komponen yang diperlukan. Selanjutnya, rancangan diwujudkan dalam bentuk prototipe untuk kemudian diuji guna mengetahui kinerja, efisiensi, serta kesesuaian alat dengan tujuan penelitian.

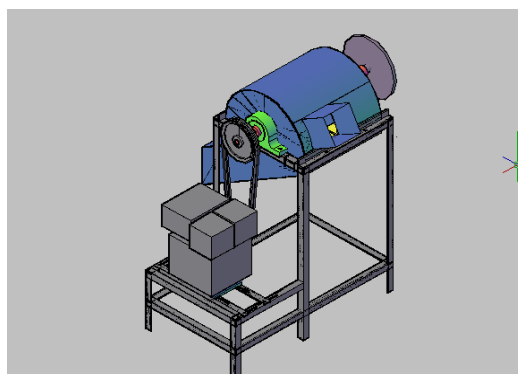
Pengumpulan data dilakukan melalui *observasi*, *studi literatur*. Data yang diperoleh *dianalisis* secara *kuantitatif*, berupa perhitungan teknis dan hasil pengujian, serta secara *kualitatif* melalui evaluasi kesesuaian desain dengan kebutuhan. Hasil analisis digunakan untuk melakukan penyempurnaan rancangan sehingga diperoleh *prototipe* akhir yang lebih optimal.



Gambar 1.Diagram Alir

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Hasil



Gambar 2. Gambar Mesin Pencacah Pelepah Sawit

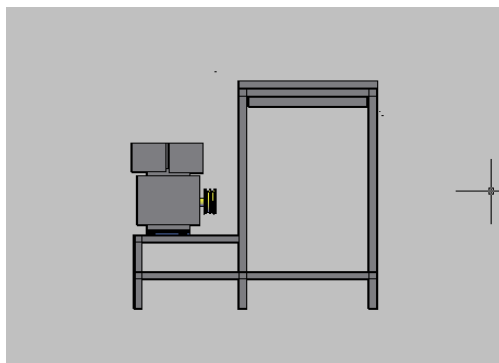
Perancangan alat pencacah pelepah sawit ini dilatar belakangi oleh kebutuhan untuk mengganti metode manual yang masih umum digunakan di peternakan, khususnya untuk peternak sapi. Metode manual cenderung memerlukan tenaga yang besar, waktu pengerjaan yang lama. Oleh karena itu, alat pencacah ini dipilih karena memiliki keunggulan seperti kecepatan kerja yang tinggi, kemudahan mencacah, keamanan bagi operator, dan minim perawatan. Pada proses perancangan, tahap awal dilakukan *studi literatur* terkait prinsip kerja alat pencacah, komponen yang digunakan, dan penerapannya. Selanjutnya, dilakukan *analisis* kebutuhan untuk menentukan *spesifikasi* alat, termasuk dimensi kerangka, jenis mata pisau, dan jenis motor penggerak yang akan digunakan.

*Desain* alat dimulai dengan pembuatan sketsa menggunakan *AutoCad*, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan desain 3D menggunakan *AutoCAD 2007*. Pemilihan *AutoCAD* didasarkan pada kemampuannya menghasilkan gambar 2D dan 3D yang *presisi* sehingga memudahkan proses *fabrikasi*. Komponen utama seperti besi siku 30 mm × 30 mm × 3 mm untuk rangka, besi *plat ST-37* sebagai *cover*, *bearing*, poros, mata pisau, *pulley*, *v-belt*, motor bensin, dan baut dirancang dengan mempertimbangkan kekuatan, daya tahan, dan kemudahan pemasangan. Proses perancangan di *AutoCAD* meliputi pembuatan profil 2D, penggabungan garis menggunakan perintah *join*, pemberian ketebalan dengan *presspull* atau *extrude*, pembuatan lubang baut dengan *subtract*, hingga penggabungan seluruh komponen menjadi model utuh.

### 3.2 Pembahasan

#### 1) Perangkaian Posisi Motor Penggerak

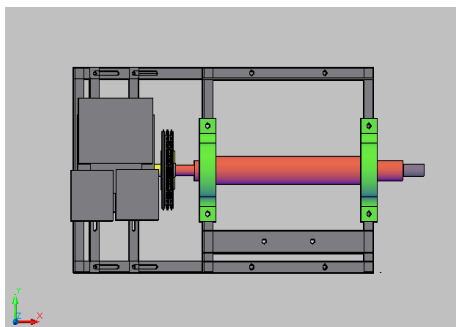
Adapun cara perangkaian motor penggerak adalah pastikan rangka sudah digambar menggunakan *Rectangel Tool* untuk bidang dasar, lalu *Push/Pull Tool* untuk memasukkan gambar motoran tersebut. Gunakan *Move Tool* untuk menyusun *frame* sesuai desain



Gambar 3. Posisi Motor Penggerak

#### 2) Perangkaian Posisi Bering Dan Shaft

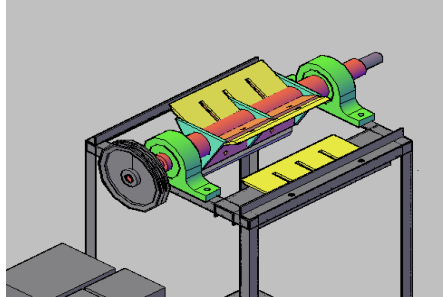
Cara perangkaian pilih bering pertama tekan M (*Move Tool*) tepatkan bering pada penopang yang paling dekat dengan alat penggiling. Gunakan *Rotate Tool (Q)* jika orientasi dudukan tidak sejajar dengan rangka. Gunakan *X-Ray View* untuk memastikan lubang bering sejajar dengan poros mata pisau mesin pencacah pelepah sawit.



Gambar 4. Posisi Bearing Dan Shaft

3) Perangkaian Posisi Mata Pisau

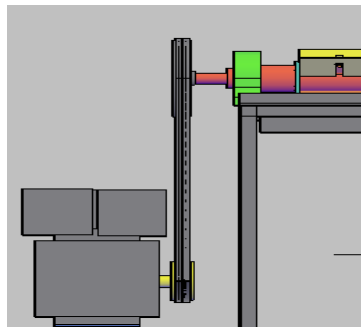
Adapun cara perangkaian posisi mata pisau adalah letakan kursor pada komponen mata pisau kemudian posisikan di bagian atas rangka pastikan kedudukan poros berada di rangka atas, kemudian gunakan *Align (plugin Sketchup* atau manual) agar pusat mata pisau sejajar dengan poros.



Gambar 5. Perangkaian Posisi Mata Pisau dan Poros

4) Perangkaian Unit Transmisi *Puly* Dan *Belt*

Pastikan *pully* motoran sudah sejajar dengan *pully* poros secara horizontal (gunakan *tape measure tool* untuk memastikan *center ke center*). Tempelkan pada poros bagian atas hubungkan dengan shaft yang lewat di bering. Gunakan *Move Tool (M)* dan kunci pergerakan tombol panah keyboard agar tetap sejajar di sumbu yang benar. Penyelarasan subu *pully* aktifkan *X-Ray (View > Face Style > X-Ray)* untuk melihat apakah pusat lubang *pully* sejajar. Jika tidak sejajar atur ulang posisi salah satu *pully* dengan *Move Tool*.



Gambar 6. Perangkaian Unit Transmisi *Puly* Dan *Belt*

**Perhitungan Mesin Pencacah Pelepah Sawit**

Pada perencanaan perhitungan perancangan mesin pencacah pelapah sawit penulis menggunakan persamaan hasil rumus dibawah ini :

a) Daya Rencana

$$P_d = f_c \times P \dots \dots \dots (\text{Sularso, 2004})$$

Diketahui :

$$f_c = 1,5$$

$$P = 5 \text{ Hp} = 3,729 \text{ kW}$$

$$P_d = f_c \times P$$

$$P_d = 1,5 \times 3,729 \text{ kW} \\ = 4.474,8 \text{ kW}$$

Keterangan :

P = Daya Motor

$f_c$  = Factor Koreksi

b) Torsi Mesin

$$T = 9,74 \times 10^5 \times \frac{P_d}{n_1} \dots \dots \dots (\text{Sularso, 2004})$$



$$L = 3,14 (300 \text{ mm}) + 1330 \text{ mm} + \left(\frac{300 \text{ mm}}{665 \text{ mm}}\right)^2$$

$$L = 942 \text{ mm} + 1330 \text{ mm} + 0.496 \text{ mm}^2$$

$$L = 2,272.246 \text{ mm}^2$$

Jadi kode *v-belt* yang digunakan A-62 dengan panjang 2,272.246 mm.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan mesin pencacah pelepah kelapa sawit menggunakan tiga mata pisau, dapat disimpulkan:

- 1) Dimensi rangka yaitu : 900 mm × 820 mm × 500 mm,
- 2) Dimensi pada cover atas Ø430 mm × 360 mm, dimensi cover bawah 730 mm × 360 mm × 390 mm × 45°,
- 3) Dimensi mata pisau 250 mm × 100 mm × 8 mm.

Mesin yang dirancang dengan komponen utama berupa rangka dari besi siku, motor bensin 5 HP, pulley, *v-belt*, poros, bearing, dan tiga mata pisau yang telah ditetapkan sesuai kebutuhan. Hal ini membuktikan bahwa tujuan untuk mengetahui spesifikasi rancangan alat juga tercapai

#### Daftar Rujukan

- [1] BPS Rokan Hulu. 2018. Rokan Hulu dalam Angka. BPS Rokan Hulu. Rokan Hulu.
- [2] Hasrin, “RANCANG BANGUN MESIN PEMARUT PELEPAH KELAPA SAWIT UNTUK PAKAN TERNAK,” 2013, vol. 27, pp. 38–44.
- [3] Intara, Y. I. (2012). Studi sifat fisik dan mekanik parenkhim pelepah daun kelapa sawit untuk pemanfaatan sebagai bahan anyaman. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 6(1), 36–44.
- [4] R. Dewi, “Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Ternak Dengan Menggunakan Pisau Strip,” Mataram, 2021.
- [5] Kaharudin and B. D. Haripriyadi, “Rancang Bangun Mesin Pencacah Pakan Ternak Kapasitas 50 kg/jam,” *Sigmat – J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 01, no. 02, pp. 1–8, 2021.
- [6] Kurnianto Rahmat Rifko; Agung Wibowo; Tri Prakosa, “Penerapan Metoda Design for Manufacture and Assembly pada Handle Transformer Hand Bike,” 2015, no. Snttm Xiv, pp. 7–8.
- [7] Marsudi, M., & Syahrillah, G. R. F. (2018). Perencanaan Sistem Mekanikal Elektrikal dan Plumbing (MEP) pada Gedung Bertingkat. *Al Jazari: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 3(1).
- [8] ROBIYANSYAH, “PERANCANGAN MESIN PENCACAH PELEPAH SAWIT UNTUK PAKAN TERNAK SAPI,” *J. Mhs. Tek. MESin*, 2015.
- [9] R. L. Suhariyanto, Widiyono, and Mursid, “Analisa Gaya dan Daya Mesin Pencacah Rumput Gajah Berkapasitas 1350 kg/jam,” *J. Energi Dan Manufaktur*, vol. 7, no. 2, pp. 163–172, 2015.
- [10] Sularso and K. Suga, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 12th ed. Jakarta: Pradnya Paramita, 2008.