

# RANCANG BANGUN MESIN PENGIKIS KULIT TEBU MENGGUNAKAN SIKAT BAJA ROTARI KAPASITAS 180 BATANG/JAM DENGAN ELEKTRO MOTOR

Oleh:

Gugun Patar Simanjuntak <sup>1)</sup>

Richard Estrada Ginting <sup>2)</sup>

Enzo W.B Siahaan <sup>3)</sup>

Saut Pardede <sup>4)</sup>

Universitas Darma Agung, Medan <sup>1,2,3,4)</sup>

E-mail:

[gugunpatarsimanjuntak@gmail.com](mailto:gugunpatarsimanjuntak@gmail.com) <sup>1)</sup>

[richardestrada8888@gmail.com](mailto:richardestrada8888@gmail.com) <sup>2)</sup>

[enzobattra24434@gmail.com](mailto:enzobattra24434@gmail.com) <sup>3)</sup>

[sautparsaoran@yahoo.com](mailto:sautparsaoran@yahoo.com) <sup>4)</sup>

## ABSTRAK

The existence of new discoveries in the field of technology is one proof that the needs of mankind are increasing from time to time in addition to meeting human needs, the emergence of new discoveries that are motivated by the use of limited human energy and time such as in the scraping of sugarcane husk which is still done manually. and requires a lot of energy and time so it is not efficient. Then an analysis of the design of the cane skin scraping machine is carried out which aims to increase the productivity of sugar cane scraping. In this design, it is devoted to the calculation of power, shaft, pegs, pulleys, belts, bearings, and spring calculations. The power required in this design is 0.703 Kw, the power used is 0.746 Kw with a rotation of 1400 rpm, the diameter of the rotary shaft is 50 mm, the roller shaft is 25 mm with S 35 material, the post material is S 30 C, the diameter of the pulley of the rotary shaft is 6 inches, the diameter of the roller pulley is 3 inches, the belt used is type A, rotary bearing number 6010, roller shaft bearing number 6004, gear box 1:40, steel wire brush type scraper, L profile frame type, length 800mm, width 700mm, and height 600mm.

**Keywords :** *Sugarcane husk scraping machine, Mechanical System, Power, Sugarcane and Components*

## ABSTRAK

Adanya penemuan baru dibidang teknologi adalah salah satu bukti bahwa kebutuhan umat manusia semakin bertambah dari waktu ke waktu disamping untuk memenuhi kebutuhan manusia, munculnya penemuan baru yang dilatarbelakangi oleh penggunaan tenaga dan waktu manusia yang terbatas seperti halnya dalam pengikisan kulit tebu yang masih dilakukan dengan cara manual dan membutuhkan banyak tenaga dan waktu yang lama sehingga tidak efisien. Maka dilakukan suatu analisis perancangan mesin pengikis kulit tebu yang bertujuan meningkatkan produktivitas pengikisan tebu. Pada perancangan ini dikhususkan pada perhitungan daya, poros, pasak, pulli, sabuk, bantalan, dan perhitungan pegas. Daya yang dibutuhkan pada perancangan ini 0,703 Kw, daya yang digunakan 0,746 Kw dengan putaran 1400 rpm, diameter poror rotari 50 mm, poros rol 25 mm dengan bahan S 35 , bahan pasak S 30 C, diameter pulli poros rotari 6 inchi, diameter puli rol 3 inchi, sabuk yang digunakan tipe A, nomor bantalan rotari 6010, nomor bantalan poros rol 6004, gear box 1:40, mata pengikis jenis sikat kawat baja, jenis rangka profil L, panjang 800mm, lebar 700mm, dan tinggi 600 mm.

**Kata Kunci :** *Mesin pengikis kulit tebu, Sistem Mekanis, Daya, Tebu dan Komponen*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1.Latar Belakang

Tebu (*Saccharum officinarum Linn*) adalah tanaman untuk bahan baku gula. Tanaman jenis rumput-rumputan (Gramineae) ini hanya dapat tumbuh di daerah beriklim tropis. Umur tanaman sejak ditanam sampai bisa dipanen mencapai kurang lebih 1 tahun. Di Indonesia tebu banyak dibudidayakan di pulau Jawa dan Sumatera. Bentuk fisik tanaman tebu dicirikan oleh terdapatnya bulu- bulu dan duri sekitar pelepah dan helai daun. Banyaknya bulu dan duri beragam tergantung varietas. Jika disentuh akan menyebabkan rasa gatal. Kondisi ini kadang menjadi salah satu penyebab kurang berminatnya petani berbudidaya tebu jika masih ada alternatif tanaman lain. Tinggi tanaman bervariasi tergantung daya dukung lingkungan dan varietas, antara 2,5-4 meter dengan diameter batang antara 2-4 cm.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, untuk melakukan dan menentukan proses perancangan mesin pengikis kulit tebu menggunakan sikat baja rotari kapasitas 180 batang/jam dengan elektro motor tentunya ada beberapa hal yang harus diperhatikan dan dipersiapkan antara lain:

1. Berapa besar daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan mesin pengikis

kulit tebu menggunakan sikat baja rotari kapasitas 180 batang/jam dengan elektro motor.

2. Komponen apa saja yang dirancang dalam perancangan mesin pengikis kulit tebu menggunakan sikat baja rotari kapasitas 180 batang/jam dengan elektro motor.
3. Bagaimana cara kerja mesin pengikis kulit tebu menggunakan sikat baja rotari kapasitas 180 batang/jam dengan elektro motor.

### 1.3 Batasan Masalah

Luasnya permasalahan yang ada dalam satu rancangan, sementara penulis terkait dengan keterbatasan waktu, kemampuan, dan pengalaman dalam perancangan mesin pengikis kulit tebu ini. Dalam tugas rancang bangun mesin pengikis kulit tebu menggunakan sikat baja rotari kapasitas 180 batang/jam dengan elektro motor. Batasan masalah dalam penulisan tugas akhir ini meliputi hal-hal berikut :

1. Prinsip kerja mesin pengikis kulit tebu.
2. Penanganan panen dan paskah panen penanaman tebu.
3. Perencanaan perancangan komponen-komponen mesin pengikis kulit tebu.

4. Perhitungan komponen-komponen mesin yang dirancang.
5. Cara pembuatan mesin.

## 1.4. Tujuan Rancang Bangun

### 1.4.1. Tujuan Umum

Tujuan umum dari perancangan ini adalah merancang mesin pengikis kulit tebu menggunakan sikat baja rotari kapasitas 180 batang/jam dengan elektro motor.

### 1.4.2. Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dari perancangan ini, yaitu:

1. Merencanakan dan menentukan besar daya yang dibutuhkan mesin pengikis kulit tebu menggunakan sikat baja rotari kapasitas 180 batang/jam dengan elektro motor.
2. Merancang sistem pendorong pada saluran masuk dan sistem penarik pada saluran keluar mesin pengikis kulit tebu.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari perancangan mesin pengikis kulit tebu menggunakan sikat baja rotari kapasitas 180 batang/jam dengan elektro motor diantaranya yaitu:

1. Agar mempermudah proses pengikisan kulit tebu, khususnya bagi home industri dan pengusaha tebu atau penjual es tebu.

2. Meningkatkan nilai ekonomis.
3. Supaya pengusaha rumah tangga

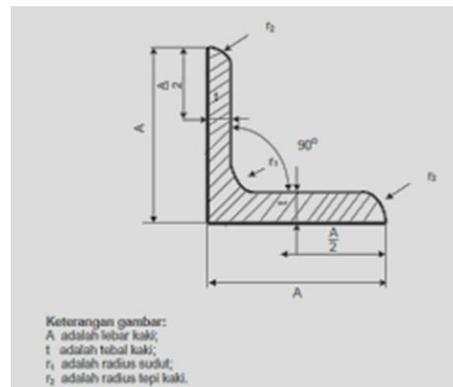
## 1.6. Sistematika Pembahasan

Secara garis besar sistematika penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari (5) bab yang masing-masing dapat dirinci beberapa sub-sub bab yaitu :

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Rangka Mesin

Rangka merupakan suatu komponen yang sangat penting pada sebuah mesin. Hal ini dikarenakan rangka merupakan penopang semua komponen yang ada.



( Sumber : [www.besisiku.Com](http://www.besisiku.Com) )

Gambar 2.10 Besi Siku

Bahan rangka yang digunakan pada mesin pengikis kulit tebu ini menggunakan bahan mild steel profil L ( besi siku) . Untuk mengetahui tegangan tarik dari rangka tersebut, dapat dilakukan uji kekerasan dengan Universal Hardness Tester.

## 2.2. Rol Pendorong Dan Penarik

Rol pendorong dan penarik merupakan rol yang berputar berfungsi untuk mendorong tebu masuk melewati sikat pengikis yang diputar oleh piringan rotari. Setelah melalui piringan rotari, tebu yang sudah terkikis kulitnya akan ditarik dengan menggunakan rol penarik. Rol pendorong dan penarik akan berotasi dengan kecepatan yang sama, sehingga tebu dapat terdorong dan keluar dengan lancar.

## 2.3. Mata Pengikis

Mata pengikis merupakan sebuah komponen yang berfungsi untuk melakukan pengikisan pada benda yang akan dikikis, mata sikat memiliki sikat-sikat kawat yang terbuat dari baja tipis yang berfungsi melakukan penggesekan pada objek yang akan dikikis.



( Sumber : [www.matagerinda.com](http://www.matagerinda.com) )

Gambar 2.11 Mata Pengikis

## 2.4. Perhitungan Daya

### 2.4.1. Perencanaan Daya Motor

Mendefinisikan daya motor harus dilakukan terlebih dahulu sebelum melakukan perhitungan daya motor tersebut. Untuk defenisi dan perhitungan daya motor dapat dilakukan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Daya} = \frac{\text{usaha}}{\text{waktu}}$$

Daya motor dihitung dengan :

$$P = T \cdot \omega$$

Atau,

$$P = T \cdot \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \dots \dots \dots (R.S. Khurmi Dan$$

*J.K.Gupta, Theory Of Machines, 1980, Hal.30)*

Dimana :

P = Daya yang diperlukan (watt)

T = Torsi (N.m)

$\omega$  = Kecepatan sudut (rad/s)

n = Putaran motor (rpm)

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Prinsip Kerja Mesin Pengikis Kulit Tebu

Prinsip kerja atau proses kerja dari mesin pengikis kulit tebu menggunakan sikat baja rotari dengan elektro motor ini adalah sebagai berikut:

Lihat pada gambar 3.1 langkah pertama adalah mempersiapkan tebu yang akan dikikis. Tebu yang akan dikikis adalah jenis tebu hijau/merah dengan ukuran

panjang 100 cm, dan berdiameter 4-5 cm, kemudian persiapkan mesin pengikis kulit tebu, posisikan rangka, pada tempat yang datar. Kemudian tekan tombol ON pada saklar untuk mengoprasikan motor listrik, Motor listrik akan berputar dan menyalurkan putarannya melalui puli, dan putaran akan ditransmisikan melalui Sabuk, dan mengubah perbandingan putaran dengan gear box, lalu diteruskan menuju poros, yang dilengkapi dengan bantalan, lalu posisikan tebu pada rol pendorong, tebu akan terdorong masuk untuk dilakukan proses pengikisan pada piringan rotari, menggunakan mata pengikis, ampas dari sisa pengikisan akan keluar melalui casing, bawah. Setelah melalui pengikisan tebu akan ditarik oleh rol penarik, yang dilengkapi dengan pegas, untuk menstabilkan tekanan pada rol dan mengeluarkan tebu dari mesin.

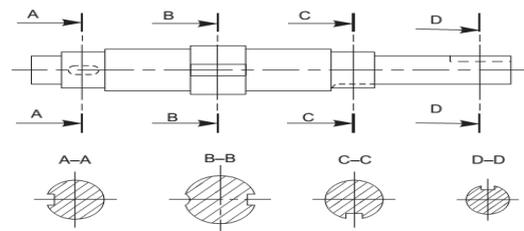
### 3.2. Perhitungan Bahan Baku tebu

1. Jenis tebu yang akan dikupas adalah jenis tebu merah
2. Ukuran tebu yang akan dikupas
  - ▶ Panjang : 100 cm
  - ▶ Diameter : 3-4 cm
3. Tebal pengikisan 1-2 mm

### 3.3. Perhitungan Poros Penggerak

Dalam perencanaan mesin penguas kulit tebu, digunakan poros yang berfungsi sebagai pemutar piringan rotari, rol

pendorong, dan rol penarik yang ditumpu oleh sebuah bantalan. Bahan poros yang digunakan adalah S 35 C dengan kekuatan tarik =  $52 \text{ kg/mm}^2$ . Untuk merencanakan diameter poros maka dilakukan pembahasan sebagai berikut:



( Sumber : Data Yang Diolah )

Gambar 3.10 Poros

### 3.4. Analisa Gaya Dan Daya Pengikisan Kulit Tebu

Untuk menentukan besar gaya yang dibutuhkan untuk melakukan pengupasan kulit tebu dengan mengetahui besar tegangan geser batang tebu. Tetapi tegangan geser batang tebu secara pasti atau secara ideal sangat sulit untuk dilakukan. Maka cara yang dilakukan adalah mengasumsikan tegangan geser batang tebu dianggap sama dengan tegangan geser kayu. Dimana tegangan geser kayu adalah sebesar  $8 \text{ kg/cm}^2$  (PEDC Bandung, 1982 Pedoman Konstruksi kayu Edisi 1, Bandung) jadi gaya yang dibutuhkan untuk melakukan pengupasan kulit tebu adalah  $8 \text{ kg/cm}^2$ .

## 4. Pengerjaan

### 4.1. Metode Pengerjaan

Pada pembahasan dilakukan dari beberapa tahapan pekerjaan, mulai dari pemilihan jenis tebu, perancangan hingga perhitungan kekuatan dan ukuran komponen-komponen permesinan. Setelah itu pembuatan konstruksi permesinan yang mempunyai rincian tahapannya, sebagai berikut:

Melakukan perhitungan dan menentukan daya yang dibutuhkan untuk melakukan pengikisan kulit tebu.

1. Pemilihan jenis tebu :

A. Jenis tebu : Tebu hijau/merah

B. Panjang tebu : 100 cm

C. Diameter tebu : 3-4 cm

2. Membuat gambar rancang mesin pengikis kulit tebu menggunakan sikat baja rotari dengan elektro motor.

3. Menentukan daya motor penggerak yang dibutuhkan untuk menggerakkan mesin pengikis kulit tebu menggunakan sikat baja rotari dengan elektro motor.

### 4.2. Proses Pembuatan Mesin

4.2.1. Proses pemotongan rangka mesin pengikis kulit tebu

Dalam proses ini ialah teknologi pengukuran, pemotongan, pengelasan, serta finishing. Pada proses pengukuran rangka mesin terlebih dulu kita melihat gambar

sketsa mesin yang akan kita buat. Kemudian melakukan proses pengukuran dan pengadaan bahan untuk rangka mesin. Rangka mesin yang akan dibuat menggunakan bahan besi profil "L" serta memiliki ukuran rangka mesin:

A. Panjang = 800 mm

B. Lebar = 700 mm

C. Tinggi = 600 mm

4.2.2. Proses pembubutan poros rol pendorong dan rol penarik

Dalam proses ini poros dibuat menggunakan mesin bubut sebagai alat pembuatannya dan juga menggunakan mesin gerinda potong untuk memotong bagian-bagian dari poros. Mesin bubut adalah suatu mesin yang terbuat dari logam, gunanya untuk memotong benda yang diputar. Bubut sendiri merupakan suatu proses pemakanan benda kerja yang sayatannya dilakukan dengan cara memutar benda kerja kemudian dikenakan pada pahat yang digerakan secara translasi sejajar dengan sumbu putar dari benda kerja.

Guna mesin bubut pada pembuatan mesin pengikis kulit tebu ini untuk membubut poros. Dalam proses ini yang digunakan ialah teknologi pengukuran, pemotongan dan permesinan. Teknologi permesinan menggunakan mesin bubut sebagai alat untuk membuat poros sedangkan teknologi pemotongan

menggunakan gerinda potong sebagai alat untuk memotong dari poros.

#### 4.4.3. Proses pengerjaan piringan rotari

Teknologi yang digunakan dalam ini ialah pengadaan bahan, teknologi pengukuran, pemotongan, serta finishing. Pada proses pengukuran piringan rotari terlebih dahulu kita melihat gambar sketsa kita yang akan dibuat. Dalam proses pemotongan ini menggunakan mesin gerinda untuk memotong piringan rotari.

#### 4.4.4. Proses pengerjaan pelindung ( Casing )

Teknologi yang digunakan dalam proses ini ialah teknologi pengukuran, pemotongan, pengelasan, serta finishing. Pada proses pengukuran pelindung (casing) terlebih dahulu kita melihat gambar sketsa mesin yang akan kita buat.

### 4.5. Analisa Biaya

#### 4.5.1. Menentukan anggaran biaya pembuatan mesin.

Untuk menentukan anggaran biaya pembuatan mesin sekaligus agar mengetahui seberapa besar biaya yang akan dipersiapkan untuk mempersiapkan biaya atau pendanaan untuk pembuatan mesin pengikis kulit tebu menggunakan sikat baja rotari kapasitas 180 batang/jam dengan elektro motor adalah sebagai berikut:

Pembiayaan hanya difokuskan untuk pembuatan mesin meliputi biaya material dan biaya ongkos pembuatan.

## 5. SIMPULAN

Setelah dilakukan pembahasan dan analisa tentang perancangan mesin pengikis kulit tebu menggunakan sikat baja rotari kapasitas 180 batang/jam dengan elektro motor, berdasarkan tujuan khusus dari perancangan ini yaitu: menetapkan karakteristik tebu, merancang cara kerja mesin pengikis kulit tebu, merancang komponen mesin dan rol pengikis kulit tebu, analisa gaya dan perhitungan putaran komponen mesin pengikis kulit tebu.

#### 5.1.1. Cara kerja mesin pengikis kulit tebu

1. Persiapkan tebu sesuai kriteria diatas.
2. Hidupkan mesin beberapa saat sampai mesin berjalan dengan normal.
3. Setelah mesin berjalan normal, sorong tebu kearah rol pendorong.
4. Tebu akan terdorong masuk oleh rol pendorong menuju mata sikat untuk melakukan pengikisan dan setelah itu, tebu akan ditarik keluar melalui rol pendorong.
5. Siapkan tempat untuk tebu yang telah terkikis.

## Saran

Untuk menggunakan mesin pengikis kulit tebu ini agar dapat memperoleh hasil yang maksimal maka perlu dilakukan:

1. Mesin hendaknya diperiksa dan dijaga kebersihannya untuk mendapat hasil yang baik. Terutama pada mata sikat agar di perhatikan kebersihannya.
2. Pada reducer (gear box) agar di perhatikan pelumasan yang digunakan.
3. Tentukan dan tetapkan karakteristik tebu yang akan dikikis.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

Dr. Ir Rusdi Evizal, M.S, Pengelolaan Perkebunan Tebu. Penerbit: Graha Ilmu.

Hartanto, Sugiarto, dan Sato Takeshi. Menggambar Mesin Menurut Standar ISO, Jakarta : PT Pradnya Paramit.

Henderson, dan Ferry R.L Agriculture Proses Engineering, John Wiley and Son, Inc, New York

Joseph E. Shigley, Larry D. Mitchell, Grandhi Harahap, Perencanaan Teknik Mesin, Edisi Keempat, jilid 2.

Khurmi, R.S dan Gupta, J.K, A Text Book of Machine Design, Eurasia, Publishing, New Delhi, India.

Sularso dan Suga, Kiyokatsu Dasar Perencanaan Elemen Mesin Jakarta : Erlangga.

Thimosenko P. Stephen dan James M. Gere. Mekanika Bahan, Penerbit Erlangga Edisi 4, Jakarta