

## RUBBER SLITTING MACHINE

**Hans Patriatama<sup>1</sup>, Pascallis Nugroho Adi Putranto<sup>2</sup>,  
Rian Ega Wijaya<sup>3</sup>, Setyadi Isbanu<sup>4</sup>, Chrisyanto Eko Nugroho<sup>5</sup>**  
<sup>1,2,3,4,5</sup> Program Studi Teknik Mesin Industri, Politeknik ATMI Surakarta  
Jl. Mojo No. 1 Karangasem, Laweyan, Surakarta 57145  
<sup>\*</sup>Email: hans.20201034@student.atmi.ac.id

### Abstrak

*Rubber Slitting Machine merupakan mesin yang berfungsi untuk membelah lembaran kompon karet menjadi sepuluh potong dengan lebar masing - masing potongan 50 mm. Mesin ini menggunakan sistem potong pisau slitting atas dan bawah dengan clearance 0,05 – 0,1 mm untuk menghasilkan gaya geser. Mesin ini menggunakan sistem penggerak motor reducer dengan rasio 1:10 yang menghasilkan output putaran 145 rpm. Trasmisi yang digunakan yaitu berupa pulley dan v-belt dan rangka menggunakan hollow 40x40x2 untuk menghasilkan konstruksi yang kuat. Manfaat dari pembuatan mesin ini adalah untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi produksi di UMKM dalam melakukan pembelahan lembaran karet yang semula dilakukan dengan manual dan kini menjadi otomatis.*

**Kata kunci:** *Kompon karet, Rubber, Slitting, UMKM*

### 1. PENDAHULUAN

Teknologi saat ini yang diciptakan dalam berbagai bidang industri sangatlah berkembang dengan pesat. Perkembangan ini meliputi industri tekstil, industri makanan, industri kayu lapis, industri kertas, industri percetakan, industri otomotif dan industri *press* baja. Penggunaan komponen yang berbahan karet juga digunakan agar mampu memenuhi kebutuhan sebuah industri dengan memanfaatkan fungsi dan sifat elastis dari karet itu sendiri. Seperti penggunaan *rubber roller* atau roll karet yang merupakan sebuah komponen penting untuk menunjang berjalannya suatu industri. Dengan meningkatnya kebutuhan *rubber roller* maka industri dalam jasa pembuatan komponen industri tersebut juga ikut terdampak dan mengalami kenaikan dalam jumlah pesanan. Selain itu *rubber roller* juga memiliki umur pakai pada saat digunakan dalam sebuah industri. Maka dari itu diperlukannya proses *recover* setelah proses umur pakai sudah tercapai. Proses *recover* merupakan pelapisan ulang bahan baku karet agar komponen industri *rubber roller* tersebut bisa digunakan kembali.

CV. Satrio Daya Tehnik merupakan salah satu perusahaan industri pembuatan *rubber roller* yang beralamat di Bangetayu Kulon, Kec. Genuk, Kota Semarang, Jawa Tengah 50115. Adapun hasil produksi dari perusahaan ini, antara lain berupa; *rubber roller* untuk tekstil, kertas, plastik, tripleks, karton, kulit, percetakan, pres baja dan proses pelapisan ulang. *Rubber roller* atau karet roll merupakan salah satu jenis komponen karet yang banyak digunakan pada mesin-mesin industri. Dalam proses pembuatan *rubber roller* pada umkm CV. Satrio Daya Tehnik mempunyai kendala dalam proses pembelahan bahan bakunya. Proses pembelahan yang lama, hasil tidak sejajar dan kompon karet dapat terkontaminasi benda asing, yang menyebabkan beberapa kerugian terhadap pihak umkm. Kendala tersebut terjadi karena proses pembelahannya yang masih manual menggunakan gunting sebagai alat potongnya.

Kelompok kami berhasil menganalisa ada beberapa upaya yang dilakukan untuk membantu umkm dalam proses pembelahan kompon karet. Dengan membuat sebuah mesin yang berguna untuk mempercepat proses, membuat hasil pembelahan yang sejajar, menjaga karet tetap bersih dari benda asing serta efektif dan efisien. Mesin ini bernama *rubber slitting machine* yang bertujuan untuk mengatasi masalah yang ada pada umkm tersebut.



**Gambar 1.** Pemotongan karet manual

## 2. METODOLOGI

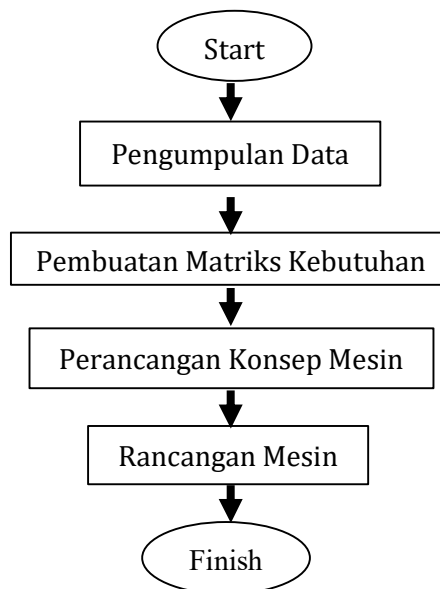
Proses penelitian ini memerlukan beberapa bahan dan peralatan sebagai perlengkapan dalam proses perancangan serta beberapa metode pengumpulan data dan perumusan masalah.

### 2.1 Metode Perancangan

Metode perancangan digunakan untuk mencari titik temu antara kebutuhan operator dengan karakteristik mesin. Mengidentifikasi kebutuhan operator untuk melihat kepentingan dari setiap permintaan. Hasil penilaian dari kebutuhan dan karakteristik menjadi acuan untuk mendesain rancangan menjadi beberapa varian morfologi desain. Data kualitatif dari varian diubah menjadi data kuantitatif yang kemudian diberi bobot penilaian untuk tujuan rancangan yang telah mencakup semua aspek teknis dan ekonomis.

### 2.2 Proses Perancangan

Metode pengerjaan dilakukan dengan beberapa tahapan yang ditunjukkan pada *flowchart* di gambar 2.



**Gambar 2.** *Flowchart* Proses Perancangan

#### 2.2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data didapatkan langsung dari operator pemotong karet, sehingga berbagai data yang ada dapat digunakan dalam penyusunan batasan masalah dan identifikasi masalah. Selain dari operator, data penelitian didapatkan dari jurnal penelitian sebelumnya

dan data pendukung dari kajian ilmiah melalui internet. Parameter yang telah didapat dari kebutuhan untuk memotong karet, yaitu lebar karet, jumlah karet yang dipotong untuk bahan baku *rubber roller*.

## 2.2.2 Pembuatan Matriks Kebutuhan

### 2.2.2.1 Requirement List

*Requirement list* adalah proses analisa yang dilakukan untuk mendapatkan spesifikasi produk yang sesuai dengan keinginan pelanggan. Spesifikasi produk yang telah didapat kemudian diproses. Tujuan dibuatnya daftar kebutuhan pelanggan adalah untuk membatasi bentuk geometri dan fungsi produk.

**Tabel 1.** *Requirement List*

No	<i>Requirement List</i>
1.	Pengoperasian mesin dan perawatan mesin yang mudah dan ergonomis
2.	Mesin yang aman untuk menunjang keselamatan kerja
3.	Karet tetap bersih setelah dibuka dari plastik
4.	Memiliki alat potong yang licin, kuat dan dapat diasah maupun diganti

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan membahas mengenai hasil pengujian *Rubber Slitting Machine* dan perhitungan untuk setiap komponen yang dipilih. Perhitungan dijabarkan menjadi perhitungan dasar dan perhitungan menyangkut komponen elemen pada setiap *part*.

### 3.1 Penentuan Matriks Kebutuhan

Matriks kebutuhan diawali dengan data permintaan operator mesin yang didapatkan dengan wawancara langsung beserta tingkat kepentingannya

**Tabel 2.** Daftar Matriks Kebutuhan

No	Matriks	Kepentingan
1	Mekanisme gerak dan transmisi	4
2	Mempersingkat proses pembelahan karet	5
3	Desain dan pemilihan komponen	4
4	Dimensi mesin	4
5	Alat potong	5

Keterangan :

5 = sangat penting

4 = cukup penting

3 = penting

2 = agak penting






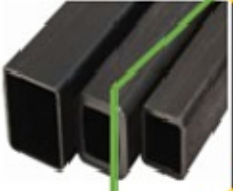



1 = kurang penting

## 3.2 Perancangan Konsep Extraction Unit

### 3.2.1 Morfologi Perancangan

Morfologi perancangan dibuat untuk menjelaskan perubahan-perubahan konsep yang telah terjadi selama proses perancangan berlangsung.

**Tabel 3.** Morfologi Perancangan

NO	Sub Fungsi	1	2	3
1	Penggerak			
2	Sistem Transmisi			-
3	Sistem Rangka			-
4	Transfer Daya			-

Penulis membuat 2 varian tersebut agar dapat membantu dalam mengelompokkan setiap kemungkinan dalam perancangan yang dapat dilakukan dengan berbagai pilihan dari sub-fungsi yang ada. Dalam setiap pemilihan sub-fungsi, penulis mempertimbangkan dari segi fungsi dan biaya *part* yang diperlukan dari beberapa varian tersebut.

Keterangan varian:

- Variasi 1 ■
- Variasi 2 ■
- Variasi 3 ■

**Tabel 4.** Matriks Varian

Data	Variasi 1	Variasi 2	Variasi 3
Penggerak	Motor Gearbox	Motor Listrik	Motor Diesel
Sistem Transmisi	<i>V-Belt &amp; Pulley</i>	<i>Sprocket &amp; Rantai</i>	<i>V-Belt &amp; Pulley</i>
Sistem Rangka	<i>Hollow</i>	Besi Siku	<i>Hollow</i>
Trasfer Daya	<i>Sprocket &amp; Rantai</i>	<i>Sprocket &amp; Rantai</i>	<i>V-Belt &amp; Pulley</i>

### 3.3 Penentuan Matriks Varian

Penilaian matriks varian dilakukan berdasarkan 3 variasi yang telah dibuat oleh penulis. Penilaian yang dilakukan, meliputi : penilaian secara teknis dan penilaian secara non teknis.

Dari 3 variasi tersebut, penulis memilih salah satu varian yang terbaik dan memiliki keunggulan melebihi varian yang lain. Penulis akhirnya memilih “Variasi 1” sebagai konsep utama.

### 3.4 Hasil Pengujian

Hasil pengujian yang dilakukan berdasarkan waktu pemotongan *rubber* menggunakan *Rubber Slitting Machine*.

**Tabel 5.** Tabel hasil pengujian

Percobaan ke-	Waktu	Operator
1	30 detik	Hans Patriatama
2	18 detik	Pascallis Nugroho
3	12 detik	Setyadi Isbanu
4	8 detik	Setyadi Isbanu

Jadi dari data hasil pengujian waktu proses pembelahan satu jenis karet yang sama menggunakan mesin *Rubber Slitting Machine* di atas, dapat diambil rata-rata yaitu 17 detik.

#### 3.4.1 Perbandingan *Clamping* Benda Silinder Sebelum dan Sesudah Perancangan



**Gambar 3.** Hasil Potongan Manual



**Gambar 4.** Hasil Potongan Mesin

### 3.5 Hasil Perhitungan

Perhitungan dan analisis diperlukan agar rancangan yang dibuat memiliki kualitas yang baik. Pada tahap ini terdapat hal yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan suatu perancangan yaitu tahap perhitungan. Perhitungan dilakukan untuk menentukan dimensi, kekuatan, dan besarnya gaya yang terjadi serta kemampuan teknis lainnya, sehingga dapat diperoleh komponen-komponen yang sesuai dari syarat-syarat yang ditentukan.

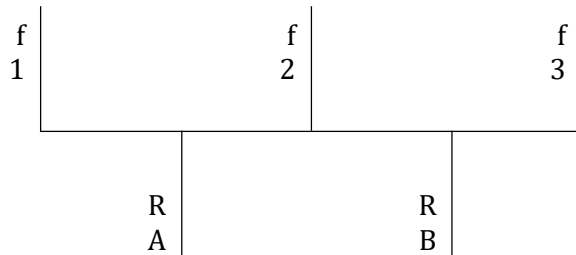
#### 3.5.1 Perhitungan Shaft

perhitungan  
shaft

$$\begin{array}{lcl}
 m & = & 5 \quad \text{kg} \quad \text{berat pisau} & = & 0.5 \quad \text{kg} \\
 L & = & 800 \quad \text{m} \quad \text{jumlah pisau} & = & 9 \quad \text{buah}
 \end{array}$$

m

$$\begin{aligned}
 W &= 49,05 \text{ n} & W \text{ pisau} &= 44,14 \text{ n} \\
 f_1 &= 100 \text{ n} & \text{ gaya tarik belt + beban pulley} & \\
 f_2 &= 5 & & \\
 f_3 &= 100 \text{ n} & \text{ Beban sproket + beban roll transfer} &
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 \Sigma M_{RA} &= 0 \\
 F_1 \times 150 - F_2 \times 250 + R_B \times 500 - F_3 \times 650 &= 0 \\
 R_B \times 500 &= F_2 \times 250 + F_3 \times 650 - F_1 \times 150 \\
 R_B &= \frac{F_2 \times 250 + F_3 \times 650 - F_1 \times 150}{500} \\
 R_B &= \frac{146,597}{5} \text{ N} \\
 \Sigma R_A &= \Sigma F - \Sigma R_B = 153,4025 \text{ N} \\
 M_{B \text{ MAX}} &= \Sigma R_A \times L/2 = 61361 \text{ N}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sigma_{bD} &= 170 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \\
 \bar{\sigma}_{sem} &= \frac{\sigma_{bD}}{V(2.5-3.0)} \\
 &= \frac{170}{2,5} \\
 &= 68 \frac{\text{Nmm}^2}{2} \\
 dk_{sem} &=
 \end{aligned}$$

=

$$= \frac{20,8190}{6}$$

$$B1 = \frac{0,9}{2}$$

$$B2 = \frac{0,9}{8}$$

$$\beta k = 1,4$$

$$v = 1,5$$

$$\bar{\sigma}b = \frac{\bar{\sigma}bD \times b1 \times b2}{\beta k \times v}$$

$$= \frac{170 \times 0,92 \times 0,98}{1,4 \times 1,5}$$

$$= \frac{72,9866}{7} \text{ Nmm}^2$$

$$dk =$$

$$=$$

$$= 20,33369$$

$$d = dk + t1$$

$$= 20,34 + 3$$

$$= 23,34 \approx 25 \text{ m}$$

### 3.5.2 Perhitungan Torsi Motor

Spesifikasi Motor

$$\begin{aligned} n_1 &= 1450 \\ n_2 &= 72,5 \\ P &= 0,75 \text{ Kw} \end{aligned}$$

Perhitungan Torsi

$$\begin{aligned} T &= 5252 \times P \\ & \quad N \\ &= 5252 \times 0,75 \\ & \quad 72,5 \\ &= 54,33103 \text{ nm} \end{aligned}$$

## 4. KESIMPULAN

kesimpulan berdasarkan dari perancangan dan pembuatan Tugas Akhir dengan judul "*Rubber Slitting Machine*", adalah sebagai berikut:

1. Pembelahan bahan baku kompon karet dengan cara otomatis menggunakan mesin.
2. Waktu proses pembelahan kompon karet menjadi lebih efisien kurang dari 1 jam karena sudah menggunakan mesin.
3. Hasil belahan karet rata dan sejajar karena menggunakan roller penggerak dan pisau *slitting* yang jaraknya sudah diatur.
4. Kebersihan kompon karet menjadi lebih terjaga karena menggunakan *sheet metal* 304 yang tahan korosi pada meja mesin.
5. Tuntutan keselamatan dan kesehatan kerja terlaksana dalam proses pengoperasian karena tidak bersentuhan langsung dengan alat potong serta posisi pada saat pengoperasian mesin berdiri.

## DAFTAR PUSTAKA

Alphonsus Adi Nugroho, Brian Bagas Ananta, Dionisius Felix Kurniawan, Venantius Alberto Valentino, Yosef Andito Saputro (2021). LAPORAN TUGAS AKHIR INOVASI PENGUMPUL GABAH DENGAN CONVEYOR Surakarta: Politeknik ATMI Surakarta.

A Saputra (2018). Alat Bantu Angkat Teknologi. Palembang : Politeknik Negeri Sriwijaya. Tulisan pada <http://eprints.polsri.ac.id/5569/3/File%20III%20BAB%20II.pdf>

Kekerasan Karet,

Perancangan Sistem, <https://definisiahli.blogspot.com/2014/11/definisi-perancangan-sistem-menurut-ahli.html>

PrasetYoyo, Sigit . SABUK/BELT <https://www.academia.edu/28078850/>

Pratiwi, Dwiayu(2019), Tinjauan Pustaka Kompon Karet, <http://eprints.polsri.ac.id/7770/3/File%20III.pdf>