

# RANCANG BANGUN MESIN PENGIRIS TEMBAKAU DENGAN PISAU VERTICAL KAPASITAS 30 KG/JAM

Oleh:

Sawin Sebayang<sup>1)</sup>

Penry Siregar<sup>2)</sup>

Joy Hasibuan<sup>3)</sup>.

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

E-mail:

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

[penrysiregar41@gmail.com](mailto:penrysiregar41@gmail.com)<sup>2)</sup>

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

## ABSTRACT

*This study aims at finding out how to draw equipment/machines along with the names of the main components of a tobacco slicing machine; 2. How does the tobacco slicing machine work; What components are contained in the tobacco slicing machine and how are the components calculated; How to determine the yield capacity of tobacco slicing; How much does it cost to manufacture a tobacco slicing machine; What to do for tobacco slicing machine maintenance. As it is known that technology with the help of machines can accelerate human performance in carrying out activities. This gives an idea to improve the work system, even make tools/machines in order to get the perfection of the performance system. The manufacture of a machine is actually preceded by planning or designing a machine which can then be continued or realized in the design, namely in its actual form. Based on the test results show that the machine is capable of slicing 0.5015 kg of tobacco in 1 minute; The work efficiency of the machine is obtained = 98%. Overall the performance of this machine can work well. This machine can be operated when using a motor power of 0.25 Hp. The resulting product is in the form of sliced tobacco slices.*

**Keywords:** Design, Tobacco Slicing Machine, Capacity 30 kg/hour

## ABSTRAK

Studi ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana menggambar peralatan/mesin beserta nama-nama komponen utama mesin pengiris tembakau; 2. Bagaimana cara kerja mesin pengiris tembakau; Komponen apa saja yang terdapat pada mesin pengiris tembakau dan bagaimana cara perhitungan pada komponennya; Bagaimana menentukan kapasitas hasil pengiris tembakau; Berapa biaya yang dibutuhkan dalam pembuatan mesin pengiris tembakau; Apa yang dilakukan untuk perawatan mesin pengiris tembakau. Sebagaimana telah diketahui bahwa teknologi dengan bantuan mesin dapat mempercepat kinerja manusia dalam melakukan aktifitas. Hal ini memberikan ide untuk memperbaiki sistem kerja, bahkan membuat alat/mesin guna mendapatkan kesempurnaan sistem kinerja tersebut. Pembuatan suatu mesin sesungguhnya didahului dengan perencanaan atau rancangan suatu mesin kemudian dapat dilanjutkan atau direalisasikan dalam perencanaan, yaitu dalam bentuk sesungguhnya. Berdasarkan pengujian hasil menunjukkan bahwa mesin mampu mengiris tembakau 0,5015 kg dalam

waktu 1 menit; Efisiensi kerja mesin didapat  $\eta = 98 \%$ . Secara keseluruhan performansi mesin ini dapat bekerja dengan baik. Mesin ini dapat dioperasikan apabila menggunakan daya motor  $\geq 0,25$  Hp. Produk yang dihasilkan berupa irisan irisan tembakau.

**Kata kunci: Rancang Bangun, Mesin Pengiris Tembakau, Kapasitas 30 kg/jam.**

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman tembakau merupakan tanaman yang dapat hidup pada iklim tropis, tembakau merupakan komoditas ekspor yang sangat menjanjikan bagi Indonesia. Tanaman tembakau yang umum ditanam di Indonesia antara lain, tembakau deli, tembakau madura, tembakau temunggu, tembakau vorsteladen, tembakau virginia dan tembakau basuki.

Secara keseluruhan, lahan perkebunan tembakau di Indonesia saat ini mencapai lebih 195.620 hektar dimana sebagian besar diantaranya berada di Jawa, Sulawesi (Lebih dari 95%) dan Sumatera Utara ( lebih dari 2,57% ), dan sisanya berada di Papua. Sekarang ini pemanfaatan tembakau adalah sebagai bahan baku rokok dan juga digunakan untuk keperluan medis seperti mengobati kanker, mengobati luka dan juga di bidang pertanian digunakan sebagai bahan untuk mengusir hama.

Proses pengolahan tembakau yang biasa dilakukan petani tembakau di Indonesia adalah dengan cara manual yaitu dengan menggunakan dudukan tembakau yang terbuat dari kayu dan dipotong dengan menggunakan pisau rajang. Proses ini tentunya merupakan proses yang membutuhkan waktu yang relative lama dan memerlukan tenaga manusia yang cukup banyak serta hasil pengirisannya juga tidak seragam.

Seperti yang kita ketahui bahwa teknologi dengan bantuan mesin dapat mempercepat kinerja manusia dalam

melakukan aktifitas. Hal ini memberikan ide untuk memperbaiki sistem kerja, bahkan membuat alat/mesin guna mendapatkan kesempurnaan sistem kinerja tersebut. Pembuatan suatu mesin sesungguhnya didahului dengan perencanaan atau rancangan suatu mesin kemudian dapat dilanjutkan atau direalisasikan dalam perencanaan, yaitu dalam bentuk sesungguhnya. Untuk mendapatkan suatu rancang bangun yang baik dan berhasil tergantung dari berbagai faktor, diantaranya adalah kemampuan mesin untuk membuat kinerja yang berkualitas, memenuhi kapasitas produk, keserasian dalam bentuk dan desainnya juga harus menarik, mesin tersebut harus gampang dioperasikan, mudah dalam pemeliharaan yang meliputi perawatan dan perbaikan, dan harganya juga harus terjangkau.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis tertarik untuk memilih masalah ini menjadi laporan tugas akhir yang membahas tentang perhitungan beberapa elemen mesin dan merancang sebuah Mesin Perajang tembakau, dimana mesin tersebut dapat mempermudah, membantu manusia atau mempersingkat waktu kerja dan efisien dalam penghematan biaya.

### 1.2 Rumusan Masalah

Dengan memperhatikan beberapa permasalahan yang dihadapi pada proses pembuatan mesin pengiris tembakau dengan kapasitas 30 kg/jam maka penulis membatasi ruang lingkup pembahasan yaitu:

1. Bagaimana menggambar peralatan/mesin beserta nama-nama komponen utama mesin pengiris tembakau?
  2. Bagaimana cara kerja mesin pengiris tembakau?
  3. Komponen apa saja yang terdapat pada mesin pengiris tembakau dan bagaimana cara perhitungan pada komponennya?
  4. Bagaimana menentukan kapasitas hasil pengiris tembakau?
  5. Berapa biaya yang dibutuhkan dalam pembuatan mesin pengiris tembakau?
  6. Apa yang dilakukan untuk perawatan mesin pengiris tembakau?
- a. Mengetahui gambar mesin dan komponen-komponen utama mesin perajang tembakau.
  - b. Memahami prinsip kerja mesin perajang tembakau.
  - c. Mampu memperhitungkan komponen-komponen utama yang digunakan.
  - d. Mengetahui kapasitas hasil perajangan.
  - e. Mengerti proses pembuatan mesin perajang tembakau.
  - f. Dapat merawat mesin perajang tembakau.
2. Secara Akademis :
    - a. Mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang didapat selama mengikuti perkuliahan baik teori maupun praktikum di Universitas Darma Agung.
    - b. Mampu dan dapat mendesain atau memodifikasi suatu alat atau mesin kearah yang lebih baik.
    - c. Untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T).

### 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan pada latar belakang diatas maka dapat ditentukan sebagai berikut:

1. Pada umumnya petani tembakau masih menggunakan pengiris daun tembakau dengan menggunakan pisau panjang konvensional atau manual sehingga hasil produksi sedikit
2. Membutuhkan tenaga kerja yang besar atau banyak sehingga menimbulkan biaya yang banyak.
3. Proses pengirisan daun tembakau dengan cara manual membutuhkan waktu yang relatif lama.

### 1.3 Tujuan Perencanaan

Sesuai dengan rumusan masalah diatas adapun tujuan rancang bangun ini adalah agar mampu merancang/membuat mesin pengiris tembakau dengan hasil yang baik, meliputi:

1. Secara Teknik :

### 1.4 Manfaat Perancangan

Rancang bangun mesin ini diharapkan dapat bermanfaat bagi para pembaca dan para masyarakat umumnya. Manfaat yang diperoleh antara lain :

1. Menambah pengetahuan dan dapat mengembangkan ilmu yang diperoleh dengan baik secara teori maupun praktek.
2. Menambah wawasan dan pengalaman dalam bidang permesinan.
3. Bagi industri dapat menggunakan alat ini untuk menghemat waktu pengerjaan

dan mempermudah proses pengerjaan dalam pengiris tembakau bila dibandingkan secara manual.

4. Menjadi bahan referensi pengetahuan didalam bidang teknologi pertanian.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pengenalan Tanaman Tembakau

*Nicotiana Tabacum* atau lebih dikenal sebagai tembakau (*tobacco*) ialah sejenis tumbuhan herbal dengan ketinggian kira-kira 1.8 meter dan besar daunnya yang melebar dan meruncing dapat mencapai sekurang-kurangnya 30,48 cm. Tanaman ini berasal dari Amerika utara dan Amerika Selatan.

Sejarah tembakau pada mulanya digunakan oleh orang-orang asli Amerika untuk kegunaan perobatan. Sejarah mereka yang penuh dengan legenda dan mitos banyak dikaitkan dengan tembakau. Ajaran-ajaran kepercayaan mereka juga bersangkut-paut dengan tumbuhan tembakau, di mana asap tembakau dipercaya dapat melindungi mereka dari makhluk-makhluk halus yang jahat dan sebaliknya memudahkan mereka mendekati makhluk-makhluk halus yang baik.

Pada saat Christopher Columbus merentasi Lautan Atlantik untuk pertama kalinya pada tahun 1492 orang asli Amerika yang bermukim di New York telah menghadiahkan beliau daun tembakau dan seabad setelah itu, merokok telah menjadi kegilaan global, dan seterusnya memberi manfaat ekonomi kepada para pengusaha di Amerika Serikat.

### 2.2 Manfaat Tanaman Tembakau

Tembakau menghasilkan protein anti-kanker yang berguna bagi penderita

kanker. Protein dibuat oleh DNA dari tubuh kita, kita masukkan DNA yang dimaksud itu ke tembakau melalui bakteri, begitu masuk, tumbuhan ini akan membuat protein sesuai DNA yang dimasukkan. Kalau tumbuhan itu panen, kita dapat cairannya berupa protein.

#### 1. Melepaskan Gigitan Lintah

Tembakau bisa melepaskan gigitan lintah, tembakau juga bisa digunakan untuk insektisida karna nikotin yang terkandung merupakan neurotoksi yang sangat ampuh untuk serangga.

#### 2. Obat Diabetes & Antibodi

Para ilmuwan berhasil menggunakan tembakau yang dimodifikasi secara genetik untuk memproduksi obat diabetes dan kekebalan tubuh. Hasil penelitian itu dipublikasikan dalam jurnal BMC Biotechnology, awal maret tahun 2010.

#### 3. Obat HIV / AIDS

Tembakau juga bisa menghasikan protein obat human immunodeficiency virus ( HIV ) penyebab AIDS, yang disebut griffithsin. HIV adalah virus yang menginfeksi sel sistem kekebalan tubuh manusia. Bedanya, bukan tembakaunya yang menghasilkan protein, melainkan virus tembakaunya.

#### 4. Pemeliharaan Kesehatan Ternak

Eksrak tembakau ( nikotin 1,68 ) mempunyai potensi untuk membasmi cacing Contortus. Sehingga akibatnya hasil pengobatan akan memberikam keuntungan bagi para pemelihara ternak, sebab kesehatan ternak tersebut makin baik.

#### 5. Obat Luka

Untuk obat luka dipakai gram daun segar *Nicotiana tabacum*, dicuci dan ditumbuk sampai lumat, ditambah ml diperas dan disaring, hasil saringan dioleskan pada luka.

## 6. Sebagai Biofuel

Baru – baru ini, para penelitian dari laboratorium Bioteknologi Universitas Thomas Jefferson telah mengidentifikasi beberapa teknik untuk meningkatkan kadar minyak nabati dalam daun tanaman tembakau, hal tersebut merupakan langkah awal dalam memanfaatkan tanaman ini untuk keperluan biofuel. Hasil penelitian meeka ini kemudian dipublikasikan di Jurnal Plant Biotechnology.

### 2.3 Macam-Macam Tanaman Tembakau

Tanaman tembakau ditanam di seluruh dunia lebih dari 100 negara dengan Cina sebagai produsen terbesar, diikuti oleh Amerika Serikat, Berazil, India, Zimbabwe dan Turki. Ada tiga jenis tembakau yang di produksi dari semua negara-negara tersebut.

1. Virginia, yang juga dijuluki tembakau terang karena warnanya yang kuning ke oranye, diperoleh dari proses flue-curing

2. Burley, yang berwarna coklat setelah melewati proses air-curing dengan hampir tidak ada kadar gulanya, memberikan rasa seperti cerutu.

3 Oriental, yang berdaun kecil dan beraroma tinggi dibantu proses sun-curing.

Tanaman tembakau itu sendiri kasar dan berbau, dengan daun yang besar dan menjurai dari satu pusat batang. Tanaman itu dipotong saat ketinggian tertentu, agar segala kekuatannya itu diarahkan ke perkembangan daunnya yang berharga. Biji tembakau sangat

kecil, satu sendok makan dapat berisi hingga biji. Satu tanaman tembakau dewasa dapat menghasilkan jutaan biji.

Massa penuaian tembakau berkisar antara 2-5 bulan setelah bibitnya ditanam, tergantung kepada jenis tembakaunya. Daun tembakau saat dituai berwarna hijau dan tidak mempunyai karakter, warna dan rasa sebelum melewati proses curing atau pengeringan. Itulah mengapa proses curing yang ada empat macam itu sangat penting dalam penanaman tembakau.

- Air-curing, yang dilakukan dengan menggantung daun tembakau di tempat terbuka, menghasilkan daun yang rendah kadar gulanya.

- Flue-curing, digunakan terutama untuk tembakau sigaret, dengan menggunakan panas buatan yang di salurkan melalui pipa besi atau flue, menghasilkan daun dengan kadar gula tinggi.

- Fire-curing, yang sama dengan flue-curing, tetapi dengan api terbuka dengan api terbuka sebagai sumber panas buatanya yang menghasilkan daun coklat tua dan aroma asap.

- Sun-curing, yang dilakukan di bawah matahari, menghasilkan tembakau kunyah yang manis dan dengan kadar gula yang tinggi. Setelah melewati proses curing, kemudian tembakau yang sudah kering itu di grade dan disimpan untuk diumurkan sesuai kebutuhan.

### 2.4 Komponem-Komponem Utama Mesin Pengiris Tembakau

#### a. Motor Listrik

Motor Listrik adalah sumber penggerak yang berfungsi untuk menggerakkan poros pengiris.

## b. Pemegang Pisau

Pemegang pisau pengiris merupakan salah satu bagian utama dari mesin perajang tembakau.. Perancangan pemegang pisau pengiris berbentuk khusus yang memungkinkan pisau tersebut bisa diatur posisi tinggi rendahnya dengan seimbang dan rata. Pemegang pisau pengiris dapat dibongkar pasang dengan mudah agar bisa di bersikan sewaktu-waktu.

## c. Pisau

Pisau pengiris merupakan salah satu bagian utama dari mesin perajang tembakau. Jenis material yang digunakan untuk membuat pisau pengiris adalah plat baja ATS-34 dengan bagian sisi pengiris dibuat tajam. Perancangan pisau pengiris berbentuk khusus yang memungkinkan pisau tersebut bisa diatur posisi tinggi rendahnya dengan seimbang dan rata. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan hasil irisan dengan ukuran ketipisan yang seragam. Pisau pengiris ini didesain untuk bisa ditajamkan kembali jika sudah mulai tumpul.

Pisau pengiris dapat dilepas dengan mudah dari cakram dudukan, kemudian diasah bagian pisau tajamnya menggunakan mesin gerinda atau menggunakan batu asah manual. Jika pisau sudah kembali tajam maka siap dipasang kembali dan pisau siap digunakan.

## d. Puli

Puli berfungsi untuk memindahkan putaran yang dihasilkan oleh motor bensin terhadap puli yang terdapat pada reducer.

## e. Transmisi Sabuk V

Sabuk adalah suatu elemen mesin yang fleksibel yang dapat digunakan untuk mentransmisikan torsi dan gerakan berputar dari suatu komponen

ke komponen lainnya, dimana sabuk dililitkan pada puli yang melekat pada poros yang akan berputar.

## f. Poros

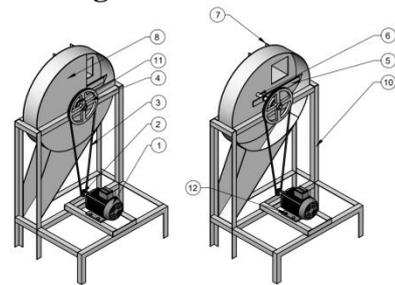
Poros berfungsi sebagai pendukung dan penghubung antara puli dan sabuk, sehingga terjadi perpindahan putaran antara satu dengan yang lainnya.

## g. Bantalan

Bantalan adalah suatu elemen mesin yang mendukung poros berbeban dan berputar sehingga putaran dapat berlangsung secara halus, aman dan umur yang panjang.

## 3. METODE PELAKSANAAN

### 3.1 Perhitungan dan Analisa



Gambar 1. mesin pengiris tembakau

#### 1. Cara kerja mesin pengiris tembakau

Mesin pengiris tembakau yang dirancang dengan penggerak motor listrik, mempunyai beberapa komponen, diantaranya adalah puli , sabuk,dan pisau.

Pisau yang dipasang pada puli yang terhubung dengan sabuk type v ke puli motor. Daun temakau yang disatukan atau digabungkan hingga berbentuk bulatdengan cara manual dimasukkan melalui corong masuk yang akan diiris oleh pisau yang telah terpasang. hasil irisan pisau akan turun kebawah melalui corong keluar.

Dengan menggunakan daya input kemotor maka alat ini akan berputar sesuai perencanaan .besarnya kecepatan

tergantung dari kecepatan inputnya yaitu motor dan sistem transmisinya, juga dipengaruhi oleh kekerasan daun tembakau dan ketajaman pisau pengiris. Jika pisau pengiris sudah tumpul dapat diganti atau diasah.

## 2. Kapasitas yang direncanakan

Dari hasil rata-rata tembakau sekali iris dari percobaan yang telah dilakukan yaitu dengan menggabungkan 10 lembar daun tembakau yang sudah dimatangkan dengan massa 500 gram didapat hasil rata-rata satu kali irisan daun tembakau adalah 3,4 gram (0,0034 kg).

maka untuk kapasitas 30 kg/jam adalah :

$$= \frac{\text{kapasitas}}{\text{massa 1 irisan}}$$

$$= \frac{30}{0,0034}$$

$$= 8824 \text{ irisan/jam}$$

$$= 147 \text{ irisan/menit}$$

Putaran puli pengiris  $n_2 = 147 \text{ rpm} + (25\% \text{ dari } n_2)$

$$n_2 = 147 + (0,25 \times 147)$$

$$n_2 = 147 + 37$$

$$n_2 = 184 \text{ rpm}$$

25% adalah waktu jeda yang terjadi ketika selesai melakukan pengirisan dan ketika akan memasukkan kembali daun tembakau terjadi perputaran tanpa pengirisan karena proses memasukkan daun tembakau dengan cara manual maka memungkinkan adanya waktu jeda.

Menentukan diameter puli

Dirancang bahwa tenaga penggerak dari mesin pengiris tembakau ini menggunakan motor lisrik dengan putaran ( $n_1$ ) 1420 rpm dan

diameter puli penggerak ( $d_p$ ) dipilih dengan ukuran 2 inchi atau 50,8 mm. telah ditentukan putaran pada puli yang digerakkan ( $n_2$ ) 184 rpm maka diameter pada puli poros pengiris  $D_p$  adalah :

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p}$$

$$D_p = \frac{n_1 \times d_p}{n_2}$$

$$D_p = \frac{1420 \times 50,8}{184}$$

$$D_p = 390 \text{ mm} = 15 \text{ inchi}$$

## 3. Puli dan sabuk

Untuk transmisi daya digunakan sabuk "V" karena selain mudah dalam penggunaannya juga dikarenakan jarak antara poros masih memungkinkan menggunakan sabuk tersebut. Daya rencana ini maka pemilihan sabuk "V" tipe A dengan putaran 1420 (rpm).

### a. Panjang keliling sabuk (L)

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2$$

$$\text{Dimana } C = 1,5 - 2 D_p$$

$$= 1,5 \times 290 - 2 \times 290$$

$$= 585 - 780$$

Dalam hal ini ditetapkan  $C = 585$

$$L = 2 \times 585 + \frac{3,14}{2} (50,8 \text{ mm} + 390 \text{ mm}) + \frac{1}{4 \times 585} (390 \text{ mm} - 50,8 \text{ mm})^2$$

$$L = 1170 + 1,57 \times (440,8) + 0,00042 \times (115056,64)$$

$$L = 1862,05 + 48,32$$

$$L = 1910,37 \text{ mm.}$$

Berdasarkan sabuk V standart (Tabel Sularso, 1979 ; Hal 168). Yang mendekati 1910,37 mm adalah 1905

atau 75 inci maka perlu dicari jarak sumbu yang sebenarnya.

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8}$$

Dimana :

$$\begin{aligned} b &= 2L - \pi(D_p + d_p) \\ &= 2 \times 1905 - 3,14(390 \text{ mm} + 50,8 \text{ mm}) \\ &= 3810 - 1384,11 \text{ mm} \\ &= 2425,89 \text{ mm} \end{aligned}$$

Maka :

$$\begin{aligned} C &= \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8} = \frac{2425,89 \text{ mm} + \sqrt{(2425,89)^2 - 8(390 - 50,8)^2}}{8} \cdot \frac{1}{4} \cdot 33,8923 \\ &= \frac{2425,89 \text{ mm} + \sqrt{5884942,29 - 920453,12}}{8} \\ &= \frac{2425,89 \text{ mm} + \sqrt{4964489,17}}{8} \end{aligned}$$

$$C = 581,75 \text{ mm}$$

b. Besar Sudut Kontak Sabuk

$$\begin{aligned} \theta &= 180^\circ - \frac{57(Dp - dp)}{c} \\ \theta &= 180^\circ - \frac{57(390 \text{ mm} - 50,8 \text{ mm})}{581} \end{aligned}$$

$$\theta = 180^\circ - 33,27^\circ$$

$$\theta = 147^\circ$$

$$\theta = 147 \times \frac{\pi}{180} \text{ (rad)}$$

$$\theta = 2,56 \text{ rad}$$

c. Kecepatan linier sabuk

$$V = \frac{\pi d_p n_1}{60 \times 1000}$$

$$V = \frac{3,14 \times 50,2 \times 1420 \text{ rpm}}{60 \times 1000}$$

$$V = 3,73 \text{ m/s}$$

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Perhitungan Daya Motor Yang direncanakan

Daya motor dapat dihitung dengan perhitungan:

Daya tanpa beban, beban pada poros dengan diameter 25 mm dan panjang 220 mm. Poros terbuat dari St37. Massa jenis baja adalah  $7,85 \times 10^3 \text{ (kg/cm}^3\text{)}$ .

$$\begin{aligned} \text{Massa poros } m &= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2 \cdot l \rho \\ &= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 2,5 \text{ cm}^2 \cdot 22 \text{ cm} \cdot 0,0785 \text{ kg/cm}^3 \end{aligned}$$

$$= 8,473 \text{ kg}$$

$$\text{Massa pemegang pisau} = \frac{1}{4} \pi \cdot d^2 \cdot t \cdot p$$

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \\ &\cdot 2,5 \text{ cm}^2 \times 1,5 \text{ cm} \times 0,785 \text{ kg/cm}^3 \\ &= 57,77 \text{ kg} \end{aligned}$$

Massa dibagian poros + Massa poros  
Massa pemegang pisau

$$= 8,473 + 57,77 \text{ kg}$$

$$= 66,243 \text{ kg}$$

$$= \frac{1}{2} \times 66,243 \text{ kg} \times 2,5^2 \text{ kg/mm}^2$$

$$= 5175,2344 \text{ kg/mm}^2$$

$$= 5,1752 \times 10^{-3} \text{ kg/mm}^2$$

$$T = I \times \alpha$$

$$T = 5,1752 \times 10^{-3} \text{ kg/mm}^2 \times 29,93 \text{ rad/s}^2$$

$$= 0,154 \text{ Nm}$$

Daya tanpa Beban

$$P = T \times \omega$$

$$= 0,154 \text{ Nm} \times \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 143 \text{ rpm}}{60}$$

$$= 0,154 \text{ Nm} \times 14,96$$

$$= 2,303 \text{ watt}$$

$$= 0,023 \text{ HP}$$

Daya dengan Beban

$$F = m \cdot \omega^2 \cdot R$$

$$= 0,0034 \times \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \times 0,4 \text{ m}$$

$$= 0,0034 \times 5,9869$$

$$= 0,0203 \text{ Nm}$$

$$P = T \times \omega$$

$$= 0,0203 \times \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}$$

$$= 0,0203 \times 514,967$$

$$= 0,303 \text{ watt}$$

$$= 0,00303 \text{ HP} \quad P_{\text{total}} = P$$

tanpa beban + P dengan beban

$$= 0,023 \text{ HP} + 0,00303 \text{ HP}$$

$$= 0,02603 \text{ HP}$$

$P_d = F_c \times P_{\text{total}}$  (  $F_c$  = Faktor koreksi diambil 1 )

$$= 1 \times 0,02603 \text{ HP}$$

$$= 0,03603 \text{ HP}$$

$$= 19,41 \text{ watt}$$

Daya motor yang terpasang adalah 1 HP 745,7 watt, hasil perhitungan di atas 0,02603 HP 19,41 watt.

#### 4.2 Poros

1 Tegangan Geser Izin Poros

$$\tau_a = \frac{T_b}{s f_1 \times s f_2}$$

$$\tau_a = \frac{37 \text{ N/mm}^2}{6 \cdot 2,5}$$

2. Momen Puntir pada Poros ( T )

$$P_d = f_c \cdot P \text{ (kw)}$$

$$= 1 \times 0,746 \text{ kw}$$

$$= 0,746 \text{ kw}$$

Maka

$$T = \frac{p d}{w}$$

$$T = \frac{p d \times 102 \times 60 \times 1000}{2 \pi n}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \times \frac{p d}{n}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \times \frac{0,476 \text{ kw}}{1430 \text{ rpm}}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \times 0,000521678$$

$$T = 508,386841 \text{ kg / mm}$$

Gaya gaya pada Poros

$$F_p = T = T_1 + T_2$$

$$T = 661,5 \text{ N} + 262,5 \text{ N}$$

$$T = 924 \text{ N}$$

$F_i$  = Gaya implus tembakau

Implus = Perubahan Momentum

$M$  = Massa tembakau = 3,4 gram = 0,0034 kg

$$V_2 = \frac{3,14 \times \text{diameter radiator} \times 1000}{60} =$$

$$V_2 = \frac{3,14 \times 0,4 \text{ mm} \times 1000}{60}$$

$$V_2 = 20,93 \text{ m/s}$$

$$V_1 = 2,879 \text{ m/s}$$

$$\text{Implus} = m (V_2 - V_1)$$

$$= 0,0034 \text{ kg} (20,93 \text{ m/s} - 2,879 \text{ m/s})$$

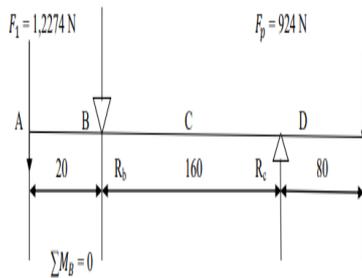
$$= 0,06137 \text{ kg ms/s}$$

$$= 0,06137 \text{ N s}$$

Umpamakan Tembakau dengan pemegang pisau bertumbukan selama 0,05 detik.

$$F_1 = \frac{0,06137 \text{ N s}}{0,5 \text{ s}}$$

$$F_1 = 1,2274 \text{ N}$$



$$-F_A \cdot 20 - R_c \cdot 160 + f_p \cdot 240 = 0$$

$$-1,22274 \text{ N} \cdot 20 \text{ mm} - R_c \cdot 160 \text{ mm} + 924 \text{ N} \cdot 240 \text{ mm} = 0$$

$$-24,548 \text{ Nmm} - R_c \cdot 160 \text{ mm} + 924 \text{ N} \cdot 240 \text{ mm} = 0$$

$$-24,548 \text{ Nmm} - R_c \cdot 160 \text{ mm} + 221760 \text{ Nmm} = 0$$

$$-24,548 \text{ Nmm} + 221760 \text{ Nmm} - R_c \cdot 160 \text{ mm} = 0$$

$$221735,452 \text{ Nmm} - R_c \cdot 160 \text{ mm} = 0$$

$$R_c = \frac{221735,452 \text{ Nmm}}{160 \text{ mm}}$$

$$R_c = 1385,84658 \text{ N}$$

$$\sum M_C = 0$$

$$F_D \cdot 80 \text{ mm} + R_b \cdot 160 \text{ mm} - F_A \cdot 180 \text{ mm} = 0$$

$$924 \text{ N} \cdot 80 \text{ mm} + R_b \cdot 160 \text{ mm} - 1,2274 \text{ N} \cdot 180 \text{ mm} = 0$$

$$73920 \text{ Nmm} + R_b \cdot 160 \text{ mm} - 220,932 \text{ Nmm} = 0$$

$$73920 \text{ Nmm} - 220,932 \text{ Nmm} + R_b \cdot 160 \text{ mm} = 0$$

$$73699,068 \text{ Nmm} + R_b \cdot 160 \text{ mm} = 0$$

$$R_b = \frac{73699,068 \text{ Nmm}}{-160 \text{ Nmm}}$$

$$R_b = 460,169 \text{ N}$$

Momen yang terjadi pada arah vertikal

$$M_B = R_B \times 20 \text{ mm} \quad M_C = R_C \times 80 \text{ mm}$$

$$M_B = -460,3 \text{ N} \times 20 \text{ mm}$$

$$M_C = 1385,8 \text{ N} \times 80 \text{ mm}$$

$$M_B = -9206 \text{ Nmm} \quad M_C = 110864 \text{ Nmm}$$

Momen C lebih besar dari momen B ( $M_C < M_B$ )

$$D = \left[ \left( \frac{5,1}{T_a} \right) \sqrt{(kmRc)^2 + (KtT)^2} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$\sqrt{(1,5 \cdot 1385,8)^2 + (1 \cdot 515,394)^2}^{1/3}$$

$$(0,1301) \sqrt{27654359616 + 265630,98}^{1/3}$$

$$(0,1301) \sqrt{2765462524698}^{1/3}$$

$$D = [ (0,1301 \cdot 166296,8) ]^{1/3}$$

$$D = [ 21635,2 ]^{1/3}$$

$$D = 26,95 \text{ mm}$$

Poros dibuat dengan diameter 25 mm

$Kt = 1,0$  (jika beban halus)

### 4.3 Pasak

Pasak adalah suatu elemen mesin yang dipakai untuk menetapkan bagian mesin seperti rodagigi, sprocket, puli, kopling, dan lain sebagainya pada poros.

Dimana :

$$d_{poros} = 25 \text{ diameter poros (mm)}$$

$b$  = lebar pasak (mm)

$l$  = panjang pasak (mm)

$t$  = ke dalaman alur pasak (mm)

Jika moment dari poros adalah  $T$  (kg.mm) dan diameter poros adalah (mm), maka daya tangensial  $F$  (kg) pada permukaan poros adalah :

$$F = \frac{T}{ds/2}$$

$$F = \frac{924}{25 \text{ mm} / 2}$$

$$F = 73,92 \text{ kg}$$

Maka

$$\tau_k = \frac{F}{bl} \dots \dots \dots (\text{Sularso, Elemen mesin 1997 : 25})$$

Dimana :

$\tau_k$  = Tegangan geser yang terjadi ( kg / mm)<sup>2</sup>

F = Gaya tangensial ( 41,23 kg )

b = Lebar pasak ( mm )

l = Lebar pasak ( mm )

$$\tau_k = \frac{F}{bl}$$

$$\tau_k = \frac{73,92 \text{ kg}}{8 \times 25}$$

$$\tau_k = 0,6396 \text{ kg /mm}^2$$

Tegangan geser ijin didapat dengan

$$\tau_{ka} = \frac{\sigma_b}{S_{fk1} \times S_{fk2}}$$

$$\tau_{ka} = \frac{37}{6 \times 1,5}$$

$$\tau_{ka} = 4,1 \text{ kg /mm}^2$$

Pasak aman terhadap tegangan geser.

#### 4.4 Bantalan

Pada perencanaan bantalan ini yang dibahas adalah menentukan bantalan yang digunakan serta spesifikasi ukurannya. Bantalan yang digunakan pada mesin pengiris tembakau ini terdiri dua buah bantalan yang mampu menumpu beban radial dan aksial bantalan untuk poros pengiris diameternya disesuaikan dengan diameter poros yaitu 25 mm.

Adapun urutan perhitungan untuk perencanaan umur bantalan ditunjukkan oleh persamaan-persamaan dibawah ini

Nomor bantalan = 6005

Kapasitas nominal dinamis ( C ) = 790 kg

Kapasitas nominal statis ( Co )= 530 kg

Diameter luar ( D ) = 47 mm

Lebar bantalan ( B ) = 12 mm

a. Menentukan beban ekuivalen dinamis

Untuk menentukan beban ekuivalen dinamis adalah:

$$P = X \cdot V \cdot Fr + Y \cdot Fa$$

Dimana:

P = beban ekuivalen dinamis ( kg )

X V dan Y = faktor-faktor bantalan

Fr = gaya radial ( kg )

Fa = gaya aksial ( kg )

X = 0,56

V = 1

Y = 1,15

Gaya radial ( Fr ) yang timbul pada poros adalah

$$F_r = \frac{T}{d_s / 2} \dots \dots \dots ($$

*Sularso, Elemen Mesin, hal.136* )

Dimana:

T = 924 ( kg/mm )

$d_s$  = 25 mm

$$F_r = \frac{924}{25 / 2}$$

$F_r$  = 73,92 kg

Gaya aksial yang timbul pada poros adalah:

$$F_a = \frac{0,5 \cdot Fr}{Y} = \frac{0,5 \cdot 73,92}{1,15}$$

= 32,13 kg

Sehingga:

$$P = 0,56 \times 1 \times 73,92 + 1,15 \times 32,13 \\ = 78,33 \text{ kg}$$

b. Faktor kecepatan bola ( $f_n$ )

$$f_n = \left( \frac{33,3}{n} \right)^{\frac{1}{3}} \\ = \left( \frac{33,3}{1420} \right)^{\frac{1}{3}} \\ = 0,45 \text{ kg}$$

c. Faktor umur bantalan ( $f_h$ )

$$(f_h) = f_h \frac{C}{P}$$

Dimana :

$f_h$  = faktor kecepatan

P = beban ekuivalen dinamis

C = beban nominal dinamis spesifik

Maka :

$$f_h = 0,45 \frac{790}{78,33} \\ = 4,53 \text{ jam}$$

d. Umur nominal bantalan

$$L_h = 500 f_h^3 \\ = 500 \times 4,53^3 \\ = 46475 \text{ jam}$$

## 5. SIMPULAN

Dari hasil rancang bangun yang dilakukan maka dapat diambil simpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan pengujian, mesin mampu mengiris tembakau 0,5015 kg dalam waktu 1 menit.
2. Efisiensi kerja mesin didapat  $\eta = 98$  %.
3. Secara keseluruhan performansi mesin ini dapat bekerja dengan baik.

4. Mesin ini dapat dioperasikan apabila menggunakan daya motor  $\geq 0,25$  Hp.
5. Produk yang dihasilkan berupa irisan irisan tembakau.

## Saran

Kami mengharapkan dari hasil laporan tugas akhir kami ini dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk membuat mesin pengiris tembakau yang lebih baik lagi dengan biaya yang lebih murah dan juga dengan sistem yang lebih efisien.

Hal yang perlu diperhatikan adalah :

1. Sebelum melakukan proses pengiris tembakau sebaiknya periksa terlebih dahulu alat-alat serta komponen yang akan digunakan.
2. Bersihkan alat-alat yang telah digunakan untuk memperpanjang umur alat-alat tersebut.
3. Periksa semua elemen mesin secara berkala untuk tetap menjaga performa mesin tetap baik.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Ir. Zainun, MSC.(1999). Bandung:
- Meriam, JL dan Kraige, LG, (2000). Mekanika Teknik Statika. Jakarta
- Pradnya Paramita Sato, Takeshi, (1986). Menggambar Mesin. Jakarta:
- Stolk, J. Dan C. Kross. (1994). Elemen Mesin
- Sularso, Kiyokatsusuga, (2004). Elemen Mesin. Jakarta: