



# Rancang Ulang Mesin Pengiris Singkong Horizontal Kapasitas 20 kg/jam

Taufik Firmansyah<sup>1</sup>, Hamdi<sup>2</sup>, dan Yohannes Patrick<sup>2</sup>, Moch Syujak<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi D3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

E-mail address: [taufik.firmansyah.tm20@mhs.pnj.ac.id](mailto:taufik.firmansyah.tm20@mhs.pnj.ac.id)

---

## Abstrak

*Pengolahan hasil produk singkong salah satunya dengan proses pembuatan keripik. Dalam proses pembuatan keripik dibutuhkan alat pemotong singkong yang efisien sehingga produk yang dihasilkan memiliki ukuran ketebalan yang seragam. Tujuan desain dari alat ini adalah memberdayakan kinerja usaha dari cara tradisional menjadi relatif lebih maju sehingga mampu memproduksi secara optimal dan dapat meningkatkan kualitas produk yaitu keripik singkong yang berukuran besar dan tebal yang sama. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gaya potong singkong dan mengetahui rancangan dari mesin perajang singkong yang efisien dan mampu menentukan metode perajangan singkong yang tepat, mampu menentukan rangkaian transmisi mesin dan mampu menentukan daya motor listrik yang diperlukan mesin. Penelitian ini didasarkan pada referensi beberapa artikel, pengambilan sampel dan mencatat kebutuhan customer, dengan metode yang digunakan yaitu diagram alir. Hasil dari perancangan mesin pengiris singkong yang dilakukan yaitu didapatkan hasil kapasitas mesin yang dibutuhkan oleh customer yaitu 20kg/jam dengan metode perajangan atau pengirisan yang tepat dan rancangan mesin pengiris singkong yang efisien dan harga yang kompetitif di pasaran.*

*Kata-kata kunci: Keripik singkong, mesin pengiris singkong, diagram alir, perancangan.*

## Abstract

*Processing of cassava products is one of them with the process of making chips. In the process of making chips, an efficient cassava cutter is needed so that the resulting product has a uniform thickness. The design objective of this tool is to empower business performance from traditional methods to be relatively more advanced so that they are able to produce optimally and can improve product quality, namely cassava chips that are the same size and thickness. In addition, this report aims to determine the cutting force of cassava and determine the design of an efficient cassava chopper machine. Able to determine the appropriate cassava slicing method, able to determine the engine transmission circuit and able to determine the power of the electric motor required by the machine. This report is based on references to several articles, taking samples and recording customer needs, with the method used, namely a flow chart. The results of the cassava slicing machine design carried out are the results of the machine capacity required by the customer; namely 20kg/hour with the right slicing or slicing method and an efficient cassava slicing machine design and competitive prices in the market.*

*Keywords: Cassava Chips, Cassava Slicing Machine, Flowchart, Design.*

## 1. PENDAHULUAN

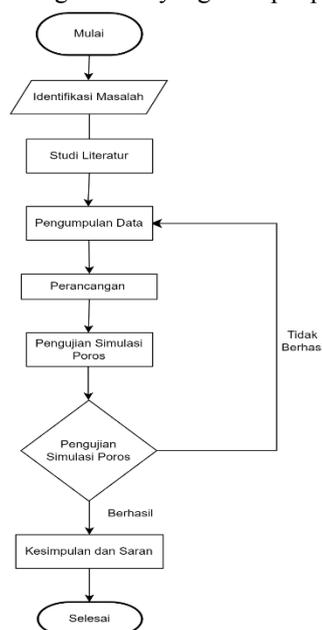
Singkong merupakan tanaman tipikal daerah tropis. Iklim yang panas dan lembab dibutuhkan untuk pertumbuhannya sehingga tanaman ini tidak dapat tumbuh pada suhu kurang dari 100°C. Menurut Muchtadi dan Sugiyono (1989), Umbi singkong berbentuk silinder yang ujungnya mengecil dengan diameter rata-rata sekitar 2-5 cm dan panjang sekitar 20-30 cm. Singkong biasanya diperdagangkan dalam bentuk masih kulit. Umbinya mempunyai kulit yang terdiri dari dua lapis yaitu kulit luar dan kulit dalam. Daging umbi berwarna putih dan kuning. Singkong dapat diolah menjadi tepung, makanan tradisional, dan keripik. Menurut sulistyowati (2004), Keripik adalah makanan ringan yang digemari masyarakat. keripik tergolong jenis makanan *craker* yaitu makanan yang bersifat kering dan renyah dengan kandungan lemak yang tinggi. Renyah adalah keras dan mudah patah. Sifat renyah pada craker ini akan hilang jika produk menyerap air. Produk ini banyak disukai karena rasanya enak, renyah, dan tahan lama, praktis dan mudah dibawa dan disimpan.

Berdasarkan hasil observasi di daerah Tanjung Barat dan Reni Jaya sekarang ini banyak dijumpai penjual keripik singkong yang umumnya dibuat atau dikerjakan dirumah-rumah sebagai industri rumah tangga dengan kapasitas tidak terlalu besar. Rata-rata singkong yang dirajang minimal sekitar 40kg/hari, Selain itu, untuk mendapatkan potongan keripik singkong dengan ketebalan 2-3 mm, belum digunakan suatu alat mekanis atau mesin yang efisien pada proses pembuatannya. Alat yang digunakan masih menggunakan penggerak manual yaitu penggerak dengan tenaga manusia, sehingga kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan tidak bisa maksimal. Kekurangan penggerak manual untuk merajang singkong adalah produksinya lebih lama, tebal tipisnya potongan tidak dapat disesuaikan, karena menggunakan penggerak tenaga manusia maka dalam proses perajangan yang banyak akan cepat lelah. Dengan masalah tersebut dibuat alternatif solusi dengan merancang dan modifikasi alat pengiris singkong dengan motor listrik agar dapat mempermudah proses produksi bagi produsen keripik singkong dan meningkatkan produksi dengan kapasitas minimum sebesar 20kg/jam.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji lebih mendalam tentang berapa beban potong dan torsi yang dapat memotong singkong dengan menggunakan spesifikasi minimum motor sebesar 186,4 watt serta sistem transmisi yang sesuai untuk mendapatkan kapasitas sebesar 20 kg/jam. Penelitian ini merupakan langkah maju yang penting dalam upaya mencari solusi yang inovatif dan efektif agar dapat menambah jumlah produksi keripik singkong pada skala UMKM.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah rancang ulang. Pada bab ini akan dibahas mengenai perancangan serta simulasi melalui *software* Solidwork 2022. Secara keseluruhan proses pembuatan dan penyelesaian penelitian ini digambarkan dalam diagram alir yang terdapat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Diagram Alir Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini hal pertama yang dilakukan adalah mengidentifikasi masalah dengan melakukan observasi pada beberapa rumah produksi pada daerah Tanjung Barat dan Reni Jaya. Berikut data pada tabel 2.1. kapasitas yang dihasilkan rumah produksi.

Tabel Hasil

2.1

Industri Rumah Tangga	Banyak Produksi/Hari (kg)
Rumah Trimo	80
Rumah Rahman	65
Rumah Karyono	40
Rumah Marsudi	70
Rumah Triyono	50

Produksi Keripik Singkong Industri Rumah

Setelah mengetahui hasil produksi maka dilakukan pengkajian mengenai kebutuhan mesin pengiris singkong horizontal kapasitas 20 kg/jam, yaitu gaya dan torsi potong, daya yang dibutuhkan mesin pengiris singkong horizontal, pemilihan transmisi serta rasio yang cocok, panjang dan tegangan sabuk yang digunakan, dan diameter aman untuk poros yang digunakan.

Selanjutnya dilakukan studi literatur untuk menghitung kebutuhan mesin pengiris singkong horizontal kapasitas 20 kg/jam. Gaya potong didapat dari hasil percobaan menggunakan pisau dan anak timbangan. Gaya dan torsi potong untuk memotong singkong dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut: (Robert L. Mott, 2009: 81)

$$T = F \cdot r \quad (1)$$

Keterangan:

T = Torsi (kg.m)

F = Beban Potong (kg)

r = Jarak titik pusat piringan ke titik potong singkong (m)

Setelah mendapatkan torsi potong, maka dapat dihitung daya yang dibutuhkan untuk menghasilkan kapasitas sebesar 20 kg/jam dengan menggunakan persamaan sebagai berikut: (R. S. Khurmi and J. K. Gupta, 2005: 122)

$$P = T \cdot \omega = t \cdot \frac{2\pi \cdot N}{60} \quad (2)$$

Keterangan:

P = Daya (watt)

T = Torsi (kg.m)

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

Adapun pemilihan transmisi dan rasio yang digunakan agar pemindahan daya dapat dilakukan dengan maksimal, oleh karena itu harus diperhitungkan diameter puli. Perhitungan rasio puli dapat dilakukan dengan persamaan sebagai berikut: (R. S. Khurmi and J. K. Gupta, 2005: 731)

$$\frac{d1}{d2} = \frac{n2}{n1} \quad (3)$$

Keterangan :

d1 = Diameter puli penggerak (mm)

d2 = Diameter puli yang digerakkan (mm)

n1 = Kecepatan puli penggerak (rpm)

n2 = Kecepatan puli yang digerakkan (rpm)

Sabuk adalah komponen penyalur daya dari transmisi penggerak ke transmisi yang digerakkan, agar daya yang dipindahkan dapat maksimal maka diperlukan perhitungan tegangan sabuk, namun sebelumnya perlu dicari sudut kontak antara sabuk dan puli sebagai berikut: (R. S. Khurmi and J. K. Gupta, 2005: 694)

$$\sin \alpha = \frac{r2-r1}{x} \quad (4)$$

Keterangan :

r1 = Jari-jari puli penggerak (mm)  
r2 = Jari-jari puli yang digerakkan (mm)  
x = Jarak titik pusat antar puli (mm)

$$\theta = (180^\circ - 2\alpha) \frac{\pi}{180} \text{rad}$$

(5)

Keterangan :

$\alpha$  = Sudut Kontak ( $^\circ$ )

Maka untuk menghitung tegangan sabuk dengan menggunakan persamaan sebagai berikut: (R. S. Khurmi and J. K. Gupta, 2005: 730)

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu \theta \csc \alpha} \quad (6)$$

Keterangan:

T1 dan T2 = Tegangan sabuk sisi kancang dan sisi kendur (N)  
 $\mu$  = Koefisien gesek antara sabuk dan alur puli  
 $\alpha$  = Setengah dari sudut sabuk

Setelah didapat sisi kendur dan sisi kancang pada sabuk, maka selanjutnya dapat dihitung panjang sabuk melalui persamaan sebagai berikut: (R. S. Khurmi and J. K. Gupta, 2005: 690)

$$L = \pi(r_1 + r_2) + 2x + \frac{(r_1+r_2)^2}{x} \quad (7)$$

Keterangan:

L = Panjang sabuk (mm)  
r1= Jari-jari puli penggerak (mm)  
r2= Jari-jari puli yang digerakkan (mm)  
x = Jarak titik pusat antar puli (mm)

Kecepatan sabuk tanpa slip dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut: R. S. Khurmi and J. K. Gupta, 2005: 686)

$$V = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n_1}{60} \quad (8)$$

Keterangan:

V = Kecepatan sabuk (m/s)  
d1= Diameter puli penggerak (mm)  
n1= Kecepatan puli penggerak (rpm)

Setelah didapatkan semua perhitungan yang dibutuhkan, selanjutnya adalah mencari daya yang ditransmisikan oleh sabuk dengan persamaan sebagai berikut:

$$P_{trans} = (T_1 - T_2)V \quad (9)$$

Keterangan:

P trans = Daya yang ditransmisikan (watt)  
T1 dan T2 = Tegangan sabuk sisi kancang dan sisi kendur (N)  
V = Kecepatan sabuk (m/s)

Jika daya, panjang sabuk, dan tegangan sabuk sudah didapatkan, maka untuk perhitungan selanjutnya mencari diameter minimum yang aman untuk digunakan pada mesin pengiris singkong horizontal kapasitas 20 kg/jam. Hal yang pertama dilakukan adalah mencari teganan ijin bahan dengan persamaan sebagai berikut: (Basel, 2007)

$$\bar{\sigma}_b = \frac{\sigma_b}{v}$$

$$\bar{\tau}_p = \frac{\tau_p}{v} \text{ atau } \bar{\tau}_p = \frac{\bar{\sigma}_b}{v}$$

(10)

Keterangan:

$\bar{\sigma}_b$  = Tegangan bengkok ijin (Mpa)  
 $\bar{\tau}_p$  = Tegangan puntir ijin (Mpa)

$\sigma_b$  = Tegangan bengkok bahan (Mpa)

$\tau_p$  = Tegangan puntir bahan (Mpa)

v = Angka aman

Maka diameter minimum beban bengkok equivalen dan puntir equivalen sebagai berikut: (R. S. Khurmi and J. K. Gupta, 2005: 517)

$$M_e = \frac{1}{2} \left[ M + \sqrt{M^2 + T^2} \right] = \frac{\pi}{32} x \bar{\sigma}_b x d^3$$

$$T_e = \sqrt{M^2 + T^2} = \frac{\pi}{16} x \bar{\tau}_p x d^3$$

(11)

Keterangan:

$M_e$  = Momen bending equivalen (Nmm)

M = Momen yang terjadi (Nmm)

T = Torsi aplikasi (N/mm)

$\bar{\sigma}_b$  = Tegangan bengkok ijin ( $N/mm^2$ )

$T_e$  = Momen puntir equivalen (Nmm)

$\bar{\tau}_p$  = Tegangan puntir ijin ( $N/mm^2$ )

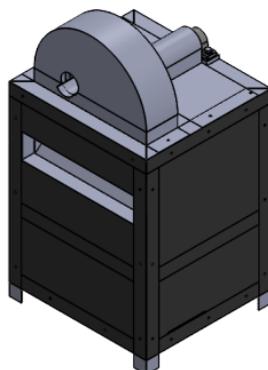
Setelah persamaan perhitungan telah didapat, maka dilanjutkan dengan pengumpulan data. Pengumpulan data dilakukan melalui survei, yaitu mencari spesifikasi barang yang akan digunakan melalui *e-commerce* dan membaca *part* katalog.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini dilakukan perhitungan mesin pengiris singkong yang akan dilakukan berdasarkan 5 poin yang sudah dipaparkan pada bab metode penelitian 5 hal tersebut menjadi landasan penulis untuk merancang mesin pengiris singkong horizontal.

#### Data Hasil Perhitungan

Pada penelitian ini akan dilakukan beberapa perhitungan terkait poin yang sebelumnya sudah dijelaskan pada bab metode penelitian. Hal ini yang pertama dilakukan adalah mencari kapasitas *design* yang bertujuan untuk mengetahui RPM yang dibutuhkan untuk mencapai kapasitas 20 kg/jam serta kapasitas maksimum yang dapat dihasilkan.



Gambar 4. Mesin Pengiris Singkong Horizontal

Berdasarkan kapasitas *customer* yang ditentukan sebesar 20 kg/jam atau 20.000 g/jam, dengan menggunakan *safety factor* sebesar 20%, sehingga dapat ditemukan kapasitas maksimal sebagai berikut: Kapasitas Maksimal = 20 kg/jam (20 kg/jam x 20%) = 24 kg/jam. Kemudian berat singkong peririsan

menurut Vendhitias Yudha dan Nanang Nugroho (2020) sebesar 1,58 gr. Jumlah pisau yang akan digunakan pada mesin ini berjumlah 2, maka berat singkong dalam 1 putaran pisau: Berat = 2 x 1,58gr = 3,16 gr. Kapasitas maksimum yang sudah didapat sebesar 24 kg/jam atau 24.000 gr/jam, sehingga putaran yang diperlukan adalah:

$$n = \frac{\text{Kapasitas maksimum}}{(\text{Berat singkong dalam satu putaran} \times 60)} = \frac{24.000}{(3,16 \times 60)} = 126,6 \text{ RPM.}$$

Jadi kapasitas maksimum sebesar 24 kg/jam dengan kebutuhan putaran pisau sebesar 126,6 dibulatkan menjadi 127 RPM. Selanjutnya dari hasil percobaan beban potong maksimal sebesar 6 kg dengan jarak titik pusat ke titik potong sebesar 0,0825 m. Maka torsi pemotongan dapat dihitung sebagai berikut:  $T = F \times r = 6 \text{ kg} \times 0,0825 \text{ m} = 0,495 \text{ kg.m}$ . Jadi gaya potong maksimal didapat sebesar 6 kg dengan torsi potong sebesar 0,495 kg.m

Selanjutnya untuk menghitung daya motor yang dibutuhkan adalah dengan mencari torsi per bagian yang akan berputar dengan total 0,60 kg.m. Motor yang digunakan memiliki putaran 1400 RPM dengan daya 186,4 watt, maka dapat dicari daya minimum untuk mesin pengiris singkong horizontal.

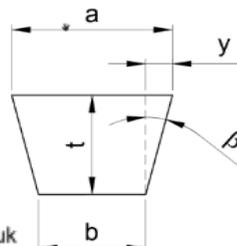
$$P = T \cdot \frac{2\pi \cdot n}{60} = 0,60 \cdot \frac{2\pi \cdot 1400}{60} = 87,23 \text{ watt.}$$

Jadi motor yang digunakan dengan daya 186,4 watt sesuai dengan kebutuhan mesin pengiris singkong horizontal kapasitas 20 kg/jam.

Kecepatan yang dibutuhkan untuk merajang singkong sudah didapat yaitu sebesar 127 RPM. Mesin pengiris singkong horizontal ini memiliki sistem transmisi yang terdiri dari beberapa komponen yaitu, pulley, belt, poros, dan motor listrik. Sistem transmisi yang ada akan memperlambat kecepatan motor listrik ( $n_1$ ) dari 1400 rpm menjadi 127 rpm. Jenis motor penggerak yang digunakan adalah motor listrik ¼ HP. Mekanisme yang bekerja pada sistem transmisi ini berawal dari motor listrik ditransmisikan ke puli  $d_1$  sebesar 38,1 mm. yang kemudian dengan menggunakan belt akan ditransmisikan ke puli  $d_2$  sebesar 177,8 mm, dan puli  $d_3$  sebesar 38,1 mm, kemudian dengan menggukan belt ditransmisikan ke puli  $d_4$  sebesar 89,91 mm dan selanjutnya akan didistribusikan ke poros yang akan memutar piringan untuk merajang singkong. Dengan data tersebut dapat dihitung RPM pada setiap poros sebagai berikut:

$$\begin{aligned} n_2 &= \text{RPM di Reducer} & n_3 &= \text{RPM di Reducer} \\ n_2 &= 1400 \times \left(\frac{38,1}{177,8}\right) & n_3 &= 300 \times \left(\frac{38,1}{89,91}\right) \\ &= 300 \text{ RPM} & &= 127,12 \text{ RPM} \end{aligned}$$

Jadi, untuk menghasilkan rpm minimal 127 adalah dengan menggunakan pulley 1,5 : 7 dan 1.5 : 3,54.



Gambar 4. Penampang Sabuk

Sabuk-v yang digunakan adalah sabuk-v tipe A yang mempunyai lebar sisi bagian atas ( $a$ ) sebesar 12,5 [mm], tebal sabuk ( $t$ ) sebesar 9 [mm] dan sudut sabuk ( $\beta$ ) 20°. Berikut adalah perhitungannya:

$$\begin{aligned} Y &= \text{Menghitung Nilai } y & b &= \text{Menghitung Nilai } b \\ &= \tan \beta \times t & &= a - 2y \\ &= \tan 20^\circ \times 9 & &= 12,5 - 2(3,276) \\ &= 3,276 \text{ mm.} & &= 5,949 \text{ mm} \end{aligned}$$

Luas permukaan sabuk-v

$$\frac{(a+b)t}{2} = \frac{(12,5+5,949)9}{2} = 83,018 \text{ mm.}$$

Jadi, luas permukaan pada sabuk-v tipe A sebesar 83,018 mm.

Selanjutnya adalah menentukan Panjang sabuk pada setiap komponen. Jari-jari puli reducer 7 in (JPR) 88,9mm, jari-jari puli motor 1,5 in (JPM) 19,05 mm jarak antara titik pusat kedua puli terdekat ( $x_1$ ) adalah 230,3 mm. Jari-jari puli cutting 3,54 in (JPC) 44,95 mm, jari-jari puli kecil 1,5 in (JPK) 19,05 mm jarak antara titik pusat kedua puli terdekat ( $x_2$ ) adalah 400 mm. Jadi Panjang sabuk *reducer* dan *cutting* sebagai berikut:

$$LR = \text{Panjang Sabuk Reducer}$$

$$LC = \text{Panjang Sabuk Cutting}$$

$$\begin{aligned}
 &= \pi (JPR + JPM) + 2x + \frac{(JPR + JPM)^2}{x_1} &= \pi (JPC + JPK) + 2x + \frac{(JPC + JPK)^2}{x_2} \\
 &= \pi (88,9 + 19,05) + 2(230,3) + \frac{(88,9 + 19,05)^2}{230,3} &= \pi (44,59 + 19,05) + 2(400) + \\
 &\quad \frac{(44,95 + 19,05)^2}{400} & \\
 &= 850,17 \text{ mm} &= 1011,2 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Jadi, panjang sabuk minimum untuk pulley reducer sebsesar 850,17 mm, jika menggunakan spesifikasi dipasaran maka menggunakan nomor sabuk A34 dengan Panjang efektif 864 mm. Sedangkan Panjang sabuk minimum untuk pulley cutting sebsesar 1011,2 mm, jika menggunakan spesifikasi dipasaran maka menggunakan nomor sabuk A40 dengan Panjang efektif 1016 mm.

Setelah mendapatkan panjang sabuk, maka selanjutnya mencari tegangan sabuk. Jari-jari puli reducer 7 in (JP2) 88,9 mm, jari-jari puli motor 1,5 in (JP1) 19,05 mm jarak antara titik pusat kedua puli terdekat (x1) adalah 230,3 mm, setelah data sudah didapatkan maka dapat mencari sudut kontak pada poros reducer adalah sebagai berikut:

$$\sin \alpha = \frac{r_2 - r_1}{x}$$

$$\alpha = 17,7^\circ$$

Setelah didapat nilai  $\alpha$ , selanjutnya mencari sudut kontak pada pulley motor.

$$\begin{aligned}
 \theta &= (180^\circ - 2\alpha) \frac{\pi}{180} \text{ rad} \\
 &= 2,523 \text{ rad} = 144,6^\circ
 \end{aligned}$$

Kemudian mencari kecepatan linear sabuk. Puli 1,5 in memiliki diameter (d1) sebesar 38,1 mm dan putaran per menit (N1) 1400 RPM. Persamaan kecepatan liniernya adalah sebagai berikut: sebagai berikut:

$$V = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n_1}{60} = 2,79 \text{ m/s.}$$

Jika semua data telah didapat, maka selanjutnya mencari tegangan sabuk. Dari pemilihan daya motor dan perhitungan sabuk didapatkan data daya motor (PM) 186,4 Watt, kecepatan linier reducer (VR) 2,79 m/s, koefisien gesek sabuk rubber kering ( $\mu$ ) 0.3, sudut kontak ( $\theta$ ) 2,523 rad, dan sudut sabuk ( $\beta$ )  $20^\circ$ . Maka perhitungannya adalah

$$\begin{aligned}
 \frac{T_1}{T_2} &= e^{\mu \cdot \theta \cdot \text{cosec } \beta} \\
 \frac{T_1}{T_2} &= e^{0,3 \times 2,523 \times \text{cosec } 20^\circ} \\
 &= 9,167 \text{ N. } T_2
 \end{aligned}$$

Dengan persamaan daya maka:

$$\begin{aligned}
 P &= (T_1 - T_2) V \\
 (T_1 - T_2) &= P/V \\
 &= 66,81 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Hasilnya :

$$T_1 = 74,98 \text{ N}$$

$$T_2 = 8,18 \text{ N}$$

Perhitungan tegangan pada sabuk *cutting* sama dengan perhitungan tegangan sabuk sebelumnya, Jari-jari puli cutting 3,54 in (JP4) 44,55 mm, jari-jari puli kecil 1,5 in (JP3) 19,05 mm jarak antara titik pusat kedua puli terdekat (x2) adalah 400 mm, maka sudut kontak sebesar  $\alpha$   $3,7^\circ$  dengan  $\theta = 3,01 \text{ rad} = 172,6^\circ$ . Kemudian puli 1,5 in memiliki diameter (d3) sebesar 38,1 mm dan putaran per menit (n2) 300 RPM. Maka kecepatan liniernya sebesar 0,598 m/s. Maka tegangan sabuk pada *cutting* sebesar  $T_1 = 335,53 \text{ N}$

dan  $T_2 = 23,95 \text{ N}$ .

Untuk perhitungan selanjutnya menentukan diameter minimum poros aman pada poros *reducer* dan poros *cutting*. Momen ijin bengkok pada poros S45C sebesar 142,25 Mpa dan momen puntir ijin sebesar 71,12 Mpa. Torsi aplikasi pada kedua poros sebesar 12.458 Nmm. Momen maksimal pada poros *reducer* sebesar 25.060 Nmm, sedangkan momen maksimal pada poros *cutting* sebesar 13.420 Nmm. Maka dapat ditentukan hasilnya melalui persamaan sebagai berikut:

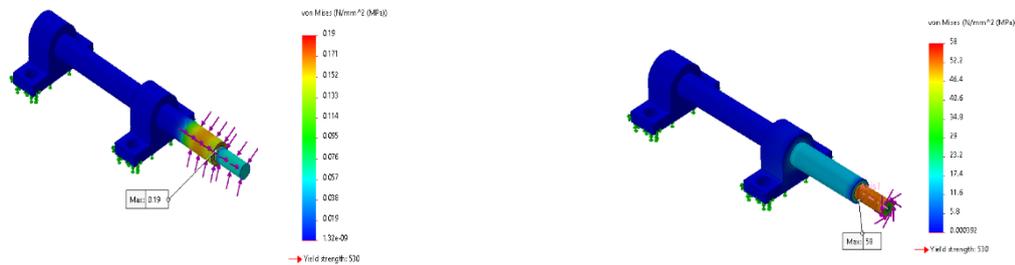
$$\begin{aligned}
 \frac{1}{2} \left[ M + \sqrt{M^2 + TA^2} \right] &= \frac{\pi}{32} x \sigma_{ib} x d^3 \\
 d &= 12,38 \text{ mm.}
 \end{aligned}$$

Untuk beban puntir:

$$\begin{aligned}
 \sqrt{M^2 + TA^2} &= \frac{\pi}{16} x \tau_{ig} x d^3 \\
 d &= 12,60 \text{ mm.}
 \end{aligned}$$

Untuk poros *cutting* nilai bending equivalen sebesar 10,43 mm dan puntir equivalen sebesar 10,95 mm. Jadi kebutuhan diameter minimal poros reducer sebesar 12,60, sedangkan poros yang digunakan pada reducer sebesar 13 mm. Sedangkan kebutuhan diameter minimal poros *cutting* sebesar 10,95 mm, poros yang digunakan pada *cutting* sebesar 20 mm.

#### Data Hasil Simulasi

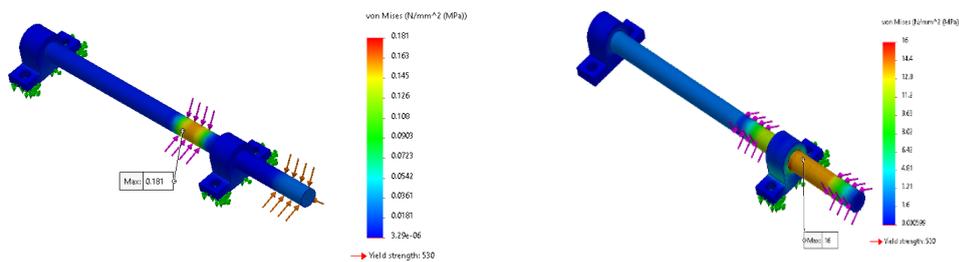


Gambar 4. Pembebanan Bengkok Yang Terjadi pada Poros *Reducer* pada gambar (a). Gambar (b) Pembebanan Puntir Yang Terjadi pada Poros *Reducer*.

(a)

(b)

Hasil simulasi tegangan pada software solidworks menunjukkan maksimum bending stress yang terjadi pada poros reducer sebesar 0,19 Mpa hasil ini berada dibawah nilai tegangan bengkok ijin ( $\bar{\sigma}_b$ ) sebesar 142,25 Mpa. Sedangkan hasil maksimum untuk torsi stress 58 Mpa ini berada dibawah nilai tegangan puntir ijin ( $\bar{\tau}_p$ ) sebesar 71,12 Mpa. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan poros reducer yang digunakan untuk mesin pengiris singkong horizontal kapasitas 20 kg/jam aman.



(a)

(b)

Gambar 4. Pembebanan Bengkok Yang Terjadi pada Poros *Cutting* pada gambar (a). Gambar (b) Pembebanan Puntir Yang Terjadi pada Poros *Cutting*.

Hasil simulasi tegangan pada software solidworks menunjukkan maksimum bending stress yang terjadi pada poros *cutting* sebesar 0,181 Mpa hasil ini berada dibawah nilai tegangan bengkok ijin ( $\bar{\sigma}_b$ ) sebesar 142,25 Mpa. Sedangkan hasil maksimum untuk torsi stress 16 Mpa ini berada dibawah nilai tegangan puntir ijin ( $\bar{\tau}_p$ ) sebesar 71,12 Mpa. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan poros *cutting* yang digunakan untuk mesin pengiris singkong horizontal kapasitas 20 kg/jam aman.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa beban potong didapatkan untuk pemotongan maksimal sebesar 6 kg dan untuk torsi yang dibutuhkan dalam pemotongan sebesar 0,495 kg.m, sistem transmisi mesin pengiris singkong horizontal kapasitas 20 kg/jam mengubah putaran motor listrik dari 1400 menjadi 127 RPM dengan menggunakan komponen pulley berdiameter 1,5 inch, 7 inch, dan 3,54 inch, dihubungkan oleh sabuk-V A-34 dan A-40. Poros yang digunakan terdapat 2 ukuran yaitu poros berdiameter minimum pada reducer sebesar 13 mm dan poros *cutting* berdiameter 20 mm dengan bahan S45C, desain mesin pengiris singkong horizontal kapasitas 20 kg/jam membutuhkan daya dari motor listrik sebesar 0,25 Hp dan metode perajangan mesin ini merupakan perajangan tunggal dengan menggunakan 2 buah mata pisau yang memotong singkong secara berkelanjutan.

## REFERENSI

1. Basuki. Dayanto. (2022). *Teori dan Aplikasi Elemen Mekanik Teknik Mesin*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
2. Budiyo. (2012). "Perancangan Mesin Perajang Singkong". *Skripsi*. (Diakses 11 April 2023).
3. Dharmawan, Adam Husein. Arbi Putra Prakoso. (2016). "Rancang Mesin Palletizing extruder Dust" di Politeknik Negeri Jakarta. *Tugas Akhir*, 30 - 80.
4. Khurmi. R. S, Gupta. J. K. (2005). *A Text Book of Machine Design*. New Delhi: Eurasia Publishing House.
5. Nur, Rusdi. Suyuti, Muhammad Arsyad. (2018). *Perancangan Mesin-Mesin Industri*. Yogyakarta: Deep Publish.
6. Purnomo, Jeremia Gracius. Muhammad Rizal Rizki Hansyah. (2017). "Rancang Bangun Mesin Perajang Singkong Untuk Keripik Dengan Satu Pendorong Berbasis Bandul". *Skripsi*. (Diakses 23 Mei 2023).
7. Sularso. Suga, Kiyokatsu. (2008). *Dasar Perancangan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT. Kresna Prima Persada.
8. Yudha, Vendhitias. Nanang Nugroho. (2020). "Rancang Bangun Mesin Perajang Singkong dengan Pendorong Pegas". *Jurnal Teknik Mesin*. (Diakses 11 April 2023).