

Rancang Bangun Mesin Perajang Singkong Untuk Industri Rumahan

Sutrisno¹, Hari Witjahjo², Bayu Samudra³

¹²³Program Studi Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco, Indonesia
Email : sutrisno@stttxmaco.ac.id

Received 31 Agustus 2024 | Revised 13 September 2024 | Accepted 21 September 2024

ABSTRAK

Sebagai salah satu makanan pokok, singkong akan membusuk dua hingga lima hari setelah panen jika tidak dirawat dengan baik setelah panen. Hal ini cukup rentan terhadap bahaya. Dalam proses produksinya, diciptakan suatu alat atau mesin mekanis yang efektif untuk menghasilkan potongan keripik singkong yang seragam. Alat yang digunakan adalah mesin perajang singkong. Tujuan penelitian ini untuk merancang alat perajang singkong dengan kapasitas yang cukup dan memiliki ketebalan hasil irisan yang seragam. proses perancangan membantu para pengusaha pembuatan keripik singkong dalam segala hal untuk meningkatkan hasil produktifitas pembuatan keripik singkong baik dalam segi kualitas maupun kuantitas. Hasil dari perancangan mesin perajang singkong yang dilakukan yaitu didapatkan hasil: (1) Rancangan dari mesin perajang singkong menggunakan bahan besi lebar 58cm dan tinggi 63cm (2) Sistem transmisi mesin perajang singkong ini mengubah putaran motor listrik dari 2800 rpm menjadi 153 rpm. Dengan komponen berupa 2 buah *pulley* B1 atas diameter 510mm, *pulley* B1 bawah diameter 28mm, dihubungkan dengan *v-belt* B-81. Uji kinerja dari mesin perajang singkong mampu menghasilkan rajangan singkong dari 60 kg/jam menjadi 66kg/jam dengan hasil perajangan yang seragam.

Kata kunci: Singkong, Mesin perajang singkong, Keripik, Industri rumahan, pulley

ABSTRACT

As a staple food, cassava will rot two to five days after harvest if it is not cared for properly after harvest. It is quite vulnerable to danger. In the production process, an effective mechanical tool or machine was created to produce uniform pieces of cassava chips. The tool used is a cassava chopping machine. The aim of this research is to design a cassava chopper with sufficient capacity and uniform slice thickness. The design process helps entrepreneurs making cassava chips in every way to increase the productivity of making cassava chips both in terms of quality and quantity. The results of the design of the cassava chopping machine that were carried out were: (1) The design of the cassava chopper machine used iron material with a width of 58cm and a height of 63cm (2) The transmission system of this cassava chopper machine changed the rotation of the electric motor from 2800 rpm to 153 rpm. With components in the form of 2 upper B1 pulleys with a diameter of 510mm, lower B1 pulley with a diameter of 28mm, connected to a B-81 v-belt. The performance test of the cassava chopping machine was able to produce chopped cassava from 60 kg/hour to 66kg/hour with uniform chopping results.

Keyword : *Cassava, Cassava chopping machine, chips, home industry, pulley.*

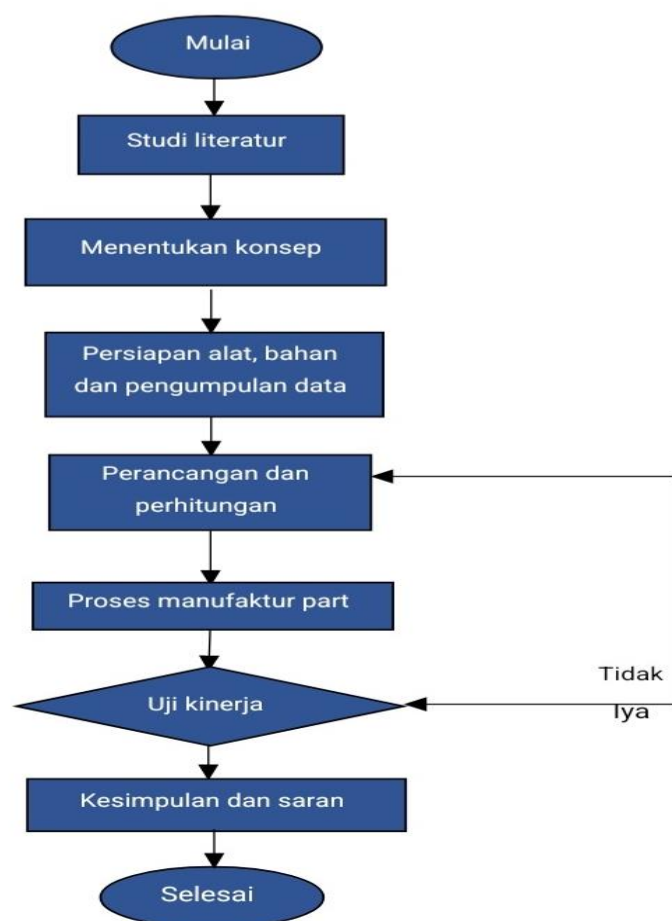
1. PENDAHULUAN

Singkong merupakan salah satu bahan pangan pokok di dalam negeri, dimana bahan pokok tersebut mudah rusak dan busuk dalam jangka waktu kira-kira dua sampai lima hari setelah panen, bila tidak mendapatkan perlakuan paska panen dengan baik. Beberapa perlakuan paska panen antara lain dikeringkan (dibuat manisan), dibuat tepung tapioka maupun dibuat produk yang bernilai tinggi, antara lain kerupuk dari tepung tapioka dan keripik singkong. Untuk mendapatkan potongan keripik singkong seragam tersebut, belum digunakan suatu alat mekanis atau mesin yang efisien pada proses pembuatannya. Alat yang digunakan adalah masih menggunakan penggerak manual yaitu penggerak dengan tenaga manusia, sehingga kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan tidak bisa maksimal. Kekurangan dari penggerak manual untuk merajang singkong adalah produksinya lebih lama, tebal tipisnya potongan tidak dapat disesuaikan. Dari analisis yang dilakukan tersebut maka mesin perajang singkong sangat diperlukan oleh produsen keripik singkong rumahan, karena produsen rumahan tersebut masih menggunakan alat perajang manual dengan penggeraknya berupa tenaga manusia.

2. METODE

Metodologi berisikan langkah pembuatan suatu perencanaan penelitian dan pengumpulan referensi. Dalam sebuah metodologi terdapat urutan-urutan proses pengolahan data sehingga didapatkan hasil maupun kesimpulan. Adapun urutan proses tersebut adalah sebagai berikut.

2.1 Skema Penelitian



Gambar 2.1 Skema penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

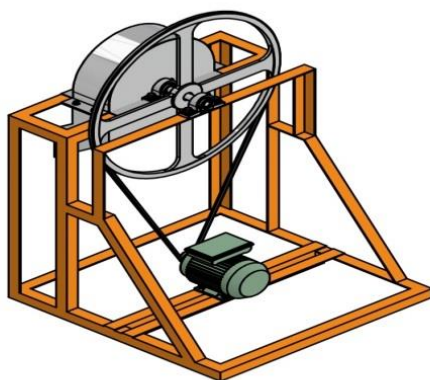
3.1 Prosedur Perancangan Mesin Perajang Singkong

Dalam perancangan mesin perajang singkong terdiri dari:

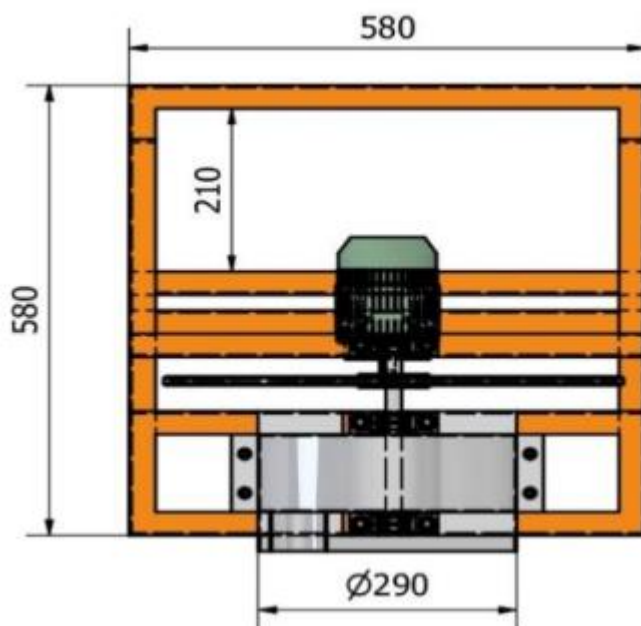
1. Mencari referensi atau literatur yang berkaitan dengan mesin perajang singkong
2. Desain mesin perajang singkong.
3. Analisa teknis meliputi uji coba fungsi dan pengambilan keputusan.

3.2 Perancangan Desain Mesin Perajang Singkong

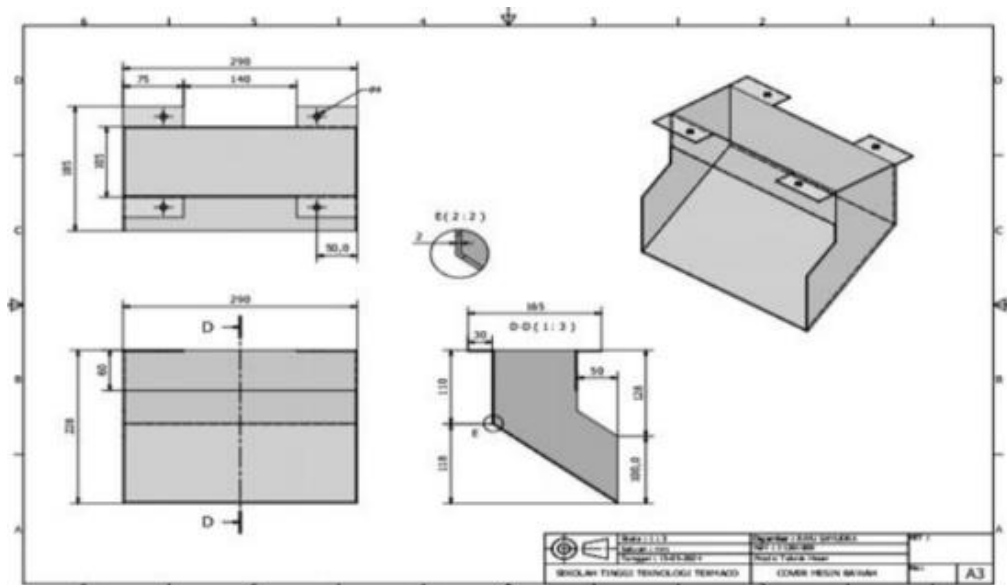
Untuk memulai perancangan, penulis mengambil referensi dari beberapa sumber. Disini penulis menggunakan aplikasi Auto Cad untuk membuat desain mesin perajang singkong. Desain dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini



Gambar 3.1 Desain 3D Mesin perajang singkong



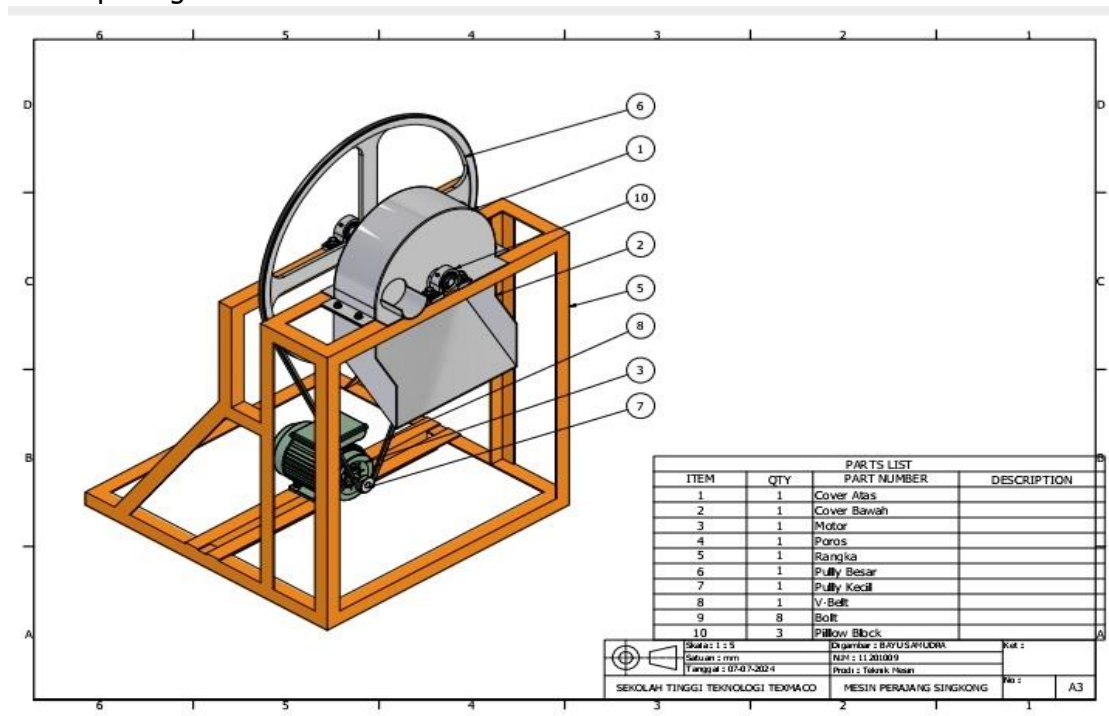
Gambar 3.2 Desain 3D tampak atas



Gambar 3.9 Desain 2D saluran output

3.3 Spesifikasi Mesin Perajang Singkong

Spesifikasi mesin perajang singkong meliputi bagian part mesin perajang singkong, seperti dijelaskan pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.10 Spesifikasi part mesin

3.4 Teknik Perancangan Meliputi Uji Coba Fungsi Dan Pengambilan Keputusan.

Untuk menghitung torsi saat pembebanan pada poros tergantung pada besarnya daya dan putaran mesin yang diteruskan serta pengaruh gaya yang ditimbulkan oleh bagian-bagian mesin yang didukung dan ikut berputar bersama poros.

Rumus yang digunakan : (1)

dimana :

F= gaya potong (Kg)

T= torsi (Nm)

R= jarak sumbu singkong dengan mata pisau (m)

contoh dari hasil percobaan singkong terpotong pada saat beban F=6 kg.

(F)= 6 N bila (R)= 0,21 m, maka besar torsi yang diperlukan adalah

$$T = F \times R$$

$$= 6 \times 0,21$$

$$= 1,26 \text{ Nm}$$

3.5 Kapasitas alat perajang singkong

Rumus yang digunakan : (2)

$$Q = m \times n \times z$$

Dimana:

Q = kapasitas alat (kg/menit)

m = berat 1 potong singkong (kg)

n = rpm cakram pemotong (rpm)

z = jumlah pisau dalam cakram pemotong

Data hasil pengamatan dan percobaan:

Kapasitas alat (Q) 60 kg/jam= 1,1 kg/menit

- Tebal singkong hasil perajangan (tp)= 1 mm

- Massa jenis singkong (ρ)= $0,915 \times 10^{-3} \text{ gr/mm}$

- Panjang singkong rata-rata (Ls)= 200 mm

- Diameter singkong rata-rata (ds)= 50 mm

- Diameter lingkaran cakram pemotong (r)= 690 mm

- Volume sigkong $V = \pi \cdot r^2 \cdot Ls$ Penyelesaian : Dik: ds = 50 : 2= 25x25= 625
r = 25²

$$= 3,14 \times 25^2 \times 200 \quad \frac{3,14 \times}{625} = 1.962,5 \times 200 = 392.500 //$$

$$= 392.500 \text{ mm}^3$$

- Volume chip singkong $V = \pi \cdot r^2 \cdot tp$

$$= 3,14 \times 25^2 \times 1 \quad \frac{3,14 \times}{625} = 1.962,5 \times 1 = 1.962,5 //$$

$$= 1.962,5 \text{ mm}^3$$

- Berat 1 pcs chip singkong m = $\rho \times v$

$$= 0,915 \cdot 10^{-3} \times 1.962,5 \quad \frac{0,915}{1.962,5} \times = 1.795,6875 //$$

$$= 1.795,6875 \text{ gr}$$

$$= 0,00179 \text{ kg}$$

- Satu putaran cakram pemotong menghasilkan 4 pcs chip singkong (pisau ada 4)

$$Q = m \times n \times z$$

$$1,1 = 0,00179 \times n \times 4 = 0,00716$$

$$n = \frac{1,1}{0,00716} = 153 \text{ rpm}$$

Maka untuk menghasilkan kapasitas 1,1 kg/menit putaran cakram pemotong harus 153 rpm.

3.6 Pemilihan motor listrik

Rumus yang digunakan : (3)

$$P = \frac{T \times n}{5252}$$

Dimana :

P = daya motor (HP)

T = Torsi pada pisau (m)

n = rpm

5252 = Nilai konstanta

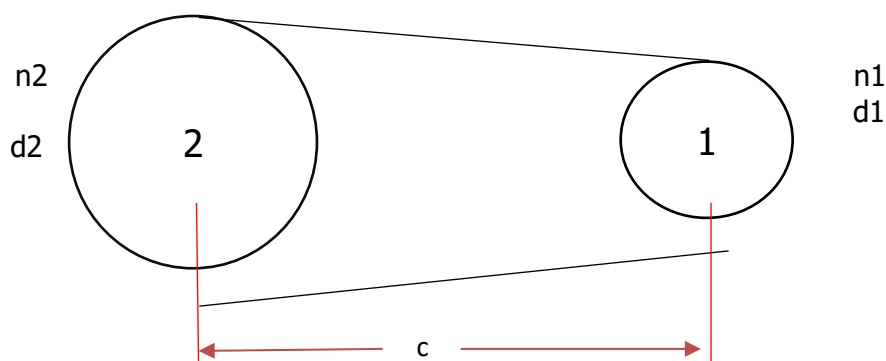
$$\begin{aligned} \text{- Motor 1 HP, rpm 2800: } T &= \frac{5252 \times p}{n} \\ &= \frac{5252 \times 1 \text{ HP}}{2800} \\ &= 1,87 \text{ Nm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Motor 0,5 HP, rpm 2800: } T &= \frac{5252 \times 0,5 \text{ HP}}{2800} \\ &= 0,93 \text{ Nm} \end{aligned}$$

- Bandingkan torsi yang diperlukan dengan torsi motor T yang diperlukan $< T$ Motor 1,26 Nm $< 1,87$ Nm. Motor dengan pertimbangan kinerja mesin agar berfungsi dengan maksimal dan ketersediaan motor listrik di pasaran, maka motor yang digunakan adalah 1HP 2800 rpm.

3.7 Pemilihan pulley

Rumus yang digunakan : (4)



$$\frac{n1}{n2} = \frac{d2}{d1}$$

Gambar 3.11 Pulley dan belt

Dimana :

n1 = rpm mesin penggerak (rpm)

n2 = rpm mesin yang digerakkan (rpm)

d1 = diameter pulley penggerak (mm)

d2 = diameter pulley yang digerakkan (mm)

Penyelesaian :

$$\frac{2800}{153} = \frac{510}{28}$$

Hasil dari pemilihan pulley yaitu :

- n1 = 2800 rpm
- n2 = 153 rpm
- d1 = 28 mm

- $d_2 = 510 \text{ mm}$

3.8 Pemilihan panjang belt.

Rumus yang digunakan : (5)

$$L = 2 \cdot c + \frac{n}{2} (d_2 + d_1) + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4a}$$

$$L = 2.550 + \frac{3,14}{2} (510 + 28) + \frac{(510 - 28)^2}{4 \times 550}$$

$$L = L = 2050,2\text{mm} = 2,0502 \text{ m.}$$

c = jarak antar poros (mm)

d1 = diameter pulley penggerak (mm)

d2 = diameter pulley yang digerakkan (mm)

Penyelesaian :

1. $2.550 = 1100$

2. $510 + 28 = 538$

3. $\frac{3,14}{2} \cdot 538 = 844,6$

4. $510 - 28 = 482$

5. $(510 - 28)^2$
 $482^2 = 232.324$

6. $4 \cdot 550 = 2200$

7. $\frac{232.324}{2200} = 105.60$

$$L = 1100 + 844,6 + 105.60$$

$$L = 2050,2\text{mm} = 2,0502 \text{ m.}$$

3.9 Hasil pengujian Tanpa beban

Tabel 3.1 Hasil pengujian tanpa beban

No	Tanggal	Hasil	Waktu	Keterangan
1.	11 juli 2024	Cakram pisau perajang tidak berputar.	5 Detik	Putaran motor delay.
2.	11 juli 2024	Cakram pisau perajang berputar.	10 Detik	Putaran motor berputar spontan dengan gaya tambahan menggunakan putaran tangan.

3.10 Hasil pengujian menggunakan beban singkong

Tabel 4.2 Hasil pengujian menggunakan beban singkong

No	Waktu (Detik)	Waktu (jam)	Hasil rajangan dalam 1 jam
1.	60	0,0167	66.00 kg
2.	60	0,0167	66.00 kg
Rata-rata hasil perajangan per jam			66.00 kg

4. KESIMPULAN

Hasil dari perancangan mesin perajang singkong yang dilakukan yaitu didapatkan hasil:

1. Rancangan dari mesin perajang singkong menggunakan bahan besi lebar 58cm dan tinggi 63cm
2. Sistem transmisi mesin perajang singkong ini mengubah putaran motor listrik dari 2800 rpm menjadi 153 rpm. Dengan komponen berupa 2 buah *pulley* B1 atas diameter 510mm, *pulley* B1 bawah diameter 28mm, dihubungkan dengan *v-belt* B-81. Pengujian pertama menghasilkan 52,57 kg/jam tidak mencapai kapasitas target. Pengujian kedua menghasilkan 66 kg/jam setelah melakukan perubahan *pulley* mulanya 25,4 mm menjadi 28 mm.
3. Mesin dirancang dengan metode pengoperasian yang mudah dipahami dan diimplementasikan, serta prosedur penyesuaian mata pisau yang sederhana untuk mendapatkan hasil perajangan yang diinginkan

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Rachmadtul, "Perhitungan Daya Motor Dan Sabuk Pada Mesin Konveyor Pengangkutan Boring di PT BioliLestari," *J. Tek. Mesin*, vol. 1, no. 1, pp. 337–387, 2023.
- [2] A. Yandi, F. Azharul, V. Hadi, and P. Singkong, "Perancangan mesin pengiris singkong design of the single sliver machine," vol. 1, pp. 41–53, 2020.
- [3] D. Saepurohman, "PERANCANGAN ALAT PERAJANG SINGKONG KAPASITAS 50 KG / JAM," vol. 3, no. 1, pp. 30–37, 2010.
- [4] M. Gaya and C. Mata, "Perencanaan alat perajang singkong 1.," no. m, pp. 1–5.
- [5] Mott, Robert L. 2009. Elemen-Elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis (Perancangan Elemen Mesin Terpadu) 1. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [6] Sularso ; Suga, Kiyokatsu. 2002, Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita : Jakarta
- [7] Iqbal, Muhammad. 2021. "Perancangan Alat Perajang Singkong Otomatis Dan Manual." Perancangan Alat Perajang Singkong Otomatis Dan Manual Jurnal ReTiMs 2(2):34.
- [8] Ii, B. A. B., & Transmisi, S. (1998). Pengaruh Perlakuan Panas Dan Penuaan. Perpustakaan UNS, 5–18.

- [9] Mulyanto, Y., Hamdani, F., & Hasmawati. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Pada Toko Omg Berbasis Web Di Kecamatan Empang Kabupaten Sumbawa. *Jurnal Informatika, Teknologi Dan Sains*, 2(1), 69–77. <https://doi.org/10.51401/jinteks.v2i1.560>
- [10] Soeryanto, S., Budijono, A. P., & Ardiansyah, R. (2019). Analisa Penentuan Kebutuhan Daya Motor Pada Mesin Pamarut Singkong. *Otopro*, 14(2), 54. <https://doi.org/10.26740/otopro.v14n2.p54-58>