

## PERANCANGAN MESIN PENGUPAS DAN PEMARUT SINGKONG

Firman Permana<sup>1</sup>, Nurwathi\*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sangga Buana

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sangga Buana  
Jl. PHH. Mustofa No. 68, Bandung 40124

### ABSTRAK

Perkembangan ekonomi di kalangan menengah kebawah masih memerlukan kemajuan teknologi. Terutama pada masyarakat di pedesaan yang kurang perhatian dari pemerintah, sehingga terjadi berbagai masalah ekonomi di kalangan bawah. Dengan begitu perlu adanya inovasi untuk pengolahan singkong. Maka dibuatkan sebuah Mesin Pengupas dan Pamarut Singkong untuk mengurangi permasalahan yang ada di masyarakat, agar bisa dimanfaatkan untuk membangun usaha yang mampu memperbaiki kondisi ekonomi. Metode pengumpulan data dari penelitian ini adalah dengan cara observasi dengan secara terlibat langsung dengan media yang sedang diteliti. Analisis yang dilakukan dalam perancangan ini adalah, perhitungan kapasitas mesin, perhitungan daya yang dibutuhkan, perhitungan puli, perhitungan kekuatan poros, dan perhitungan kekuatan rangka. Semua perhitungan tersebut dilakukan dengan cara teliti dan benar. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan beberapa kesimpulan yaitu didapat kapasitas mesin 4,8 kg/menit dari putaran poros pisau 1400 rpm yang dihubungkan dengan motor listrik 2 HP dengan diameter pisau parut 13 cm dan panjang 33 cm. Ukuran mesin 797 x 606 x 822 ( P x L x T ), menghasilkan bobot mesin tanpa produk 18 kg. Singkong yang diparut harus berukuran diameter 5 cm dengan panjang 15 cm, berat satu singkong 0,993 kg.

**Kata kunci:** mesin pengupas dan pamarut singkong, singkong

### ABSTRACT

*[DESIGN OF CASSAVA PEELER AND GRATER] Economic development in the lower middle class still requires technological progress. Especially for people in rural areas who lack attention from the government, resulting in various economic problems among the lower classes. Thus, there is a need for innovation in cassava processing. So a cassava peeler and grater machine were made to reduce the problems that exist in the community so that they can be used to build businesses that can improve economic conditions. The method of collecting data from this research is by way of observation by being directly involved with the media being studied. The analysis carried out in this design is calculating the engine capacity, calculating the required power, calculating the pulleys, calculating the strength of the shaft, and calculating the strength of the frame. All calculations are carried out carefully and correctly. Based on the results of the research that has been carried out, several conclusions were obtained, namely the engine capacity of 4.8 kg/minute from the rotation of the blade shaft at 1400 rpm which was connected to a 2 HP electric motor with a blade diameter of 13 cm and a length of 33 cm. The engine size is 797 x 606 x 822 (LxWxH), resulting in a machine weight without the product of 18 kg. Grated cassava must be 5 cm in diameter by 15 cm long, one cassava weighs 0.993 kg.*

**Keywords:** cassava, cassava peeler and grater.

### 1. Pendahuluan

#### Latar Belakang Masalah

1. Pertumbuhan ekonomi masyarakat yang tinggal di desa yang belum membaik.
2. Kurangnya informasi yang sampai ke daerah terpencil (Oktiawan and Amalia 2012)
3. Hasil bumi yang paling mudah ditanam yaitu singkong.
4. Berbagai macam olahan makanan ringan yang mudah di buat dari singkong (Muntoha 2015)
5. Pengupasan dan Pamarutan singkong yang masih mengandalkan cara manual (Fanila and Sastra 2018; Sularso and Suga 1991)

---

\*Penulis Korespondensi.

E-mail: nurwathi68@yahoo.com

**Rumusan Masalah**

1. Bagaimana analisis rancangan pengupas dan pamarut singkong yang bisa dibuat secara lebih ekonomis ?
2. Bagaimana rancangan mesin pengupas dan pamarut singkong dengan kapasitas 4,8 kg/menit ?

**Batasan masalah**

1. Analisis yang dilakukan pada komponen-komponen mesin yang dibahas hanya yang bersifat umum saja, dalam perancangan ini.
2. Perhitungan masa pakai pisau tidak dibahas dalam perancangan ini.
3. Analisis hasil pengujian Mesin Pamarut tidak dibahas
4. Analisis mesin hanya fokus pada output mesin pamarut saja

**Tujuan Penelitian**

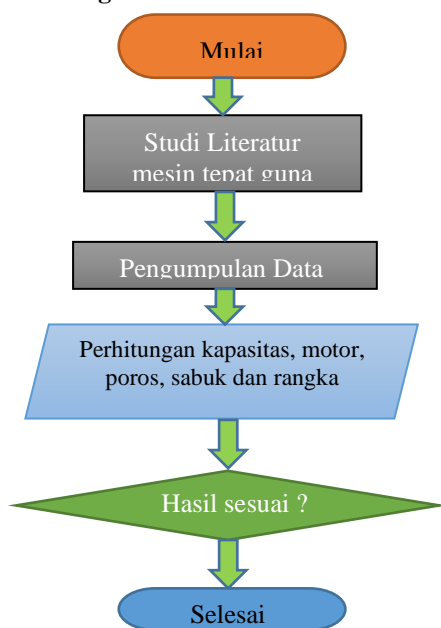
1. Menganalisa mesin Pengupas dan Pamarut Singkong dengan Kapasitas 4,8 kg/menit.
2. Membuat rancangan mesin Pengupas dan Pamarut Singkong dengan kapasitas 4,8 kg/menit.

**Manfaat Perancangan**

Mengetahui cara kerja dari Mesin Pengupas dan Pamarut Singkong

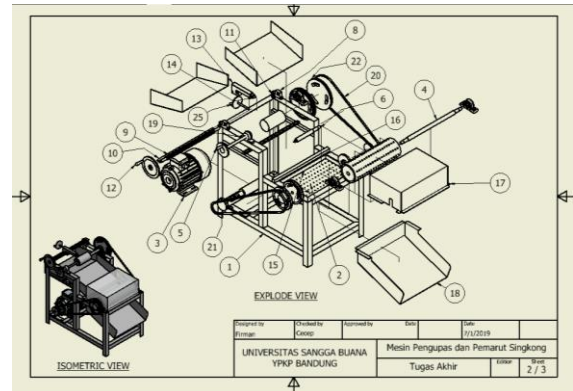
1. Menjadi referensi masyarakat yang ingin mengembangkan teknologi tepat guna dan menjadi pilihan masyarakat dengan biaya pembuatan yang lebih ekonomis.
2. Dapat memberikan pengaruh positif untuk masyarakat menengah kebawah untuk dapat mengembangkan usahanya dengan lebih baik.

**2. Metodologi Penelitian**



**Gambar 1.** Flowchart Penelitian

**3. Hasil dan Pembahasan**



**Gambar 2.** Desain Mesin Pengupas dan Pamarut Singkong

**Perhitungan Kapasitas**

Maka mesin parut kapasitasnya dapat dihitung dengan :

Diameter pisau = 13 cm

Panjang pamarut = 33 cm

$$\begin{aligned} \text{Keliling ling.} &= \pi \times d \\ &= 3,14 \times 13\text{cm} \\ &= 40,82 \text{ cm} \approx 41 \text{ cm} \end{aligned}$$

Maka apabila kecepatan pisau 1400 rpm :

$$\begin{aligned} \text{Total jarak} &= 1400 \text{ rpm} \times 41 \text{ cm} \\ &= 57400 \text{ cm/menit} \end{aligned}$$

Sehingga kapasitas mesin yang didapat adalah :

$$57400 \text{ cm/menit} : 24000 \text{ cm/kg} = 2,391 \text{ kg/menit ( hanya pada panjang 13 cm )}$$

Kapasitas akhirnya :  $2 \times 2,4 = 4,8 \text{ kg/menit}$  ( 2 artinya di dalam 1 kali proses pamarutan, mesin ini mampu memasukan 2 singkong dalam 1 periode tertentu).

**Perhitungan Torsi**

Diketahui : gaya pemotongan (F) = 7,5 kg = 73,5 N  
: Jari – jari pisau (r) = 65 mm = 0,065 m

Faktor koreksi pada gaya pemotongan :

$$73,5 \times 1,2 = 88,2 \text{ N}$$

Maka besar torsi pemotongan adalah :

$$\begin{aligned} T &= F.r && (1) \\ T &= 88,2 \text{ N} \times 0,065 \text{ m} \\ T &= 5,73 \text{ Nm} \end{aligned}$$

**Penentuan Motor**

**Perhitungan Kecepatan Sudut**

Diketahui :  $\frac{\pi \cdot np}{30} = \frac{3,14 \cdot 1400}{30} = 146,5 \text{ rad/sec}$

**Daya Pemotongan**

Diketahui : Torsi pemotong (T) = 5,73 Nm

Kecepatan sudut ( $\omega$ ) = 146,5 rad/sec

$P = T \cdot \omega = 5,73 \cdot 146,5 = 839,4 \text{ W}$

$P = \frac{0,8394 \text{ kW}}{0,745} = 1,13 \text{ HP}$  (catatan : 1 HP = 0,715 kW)

Jadi motor yang akan digunakan adalah 2 HP dengan putaran 2800 rpm.

**Perhitungan Puli**

Perbandingan Putaran (i)

Diketahui : putaran yang direncanakan = 1400 rpm  
 putaran motor = 2800 rpm

$i = \frac{n1}{n2} = \frac{Dp}{dp} = \frac{2800}{1400} = 2$  (perbandingan puli) 2 : 1

Perhitungan Puli

Diketahui : diameter puli penggerak (dp) = 101,6 mm (4 inch)

Rasio (i) = 2

$Dp = dp \times i$

$Dp = 101,6 \times 2$

$Dp = 203,2 \text{ mm}$

Analisa putaran poros

Diketahui : puli penggerak (dp) = 101,6 mm

Puli yang di gerakan (dp) = 203,2 mm

Putaran motor (Nm) = 2800 rpm

$np = \frac{dp \cdot nm}{Dp} = \frac{101,6 \text{ mm} \cdot 2800 \text{ rpm}}{203,2 \text{ mm}} = 1400 \text{ rpm}$

**Perencanaan Belt**

Daya perencanaan

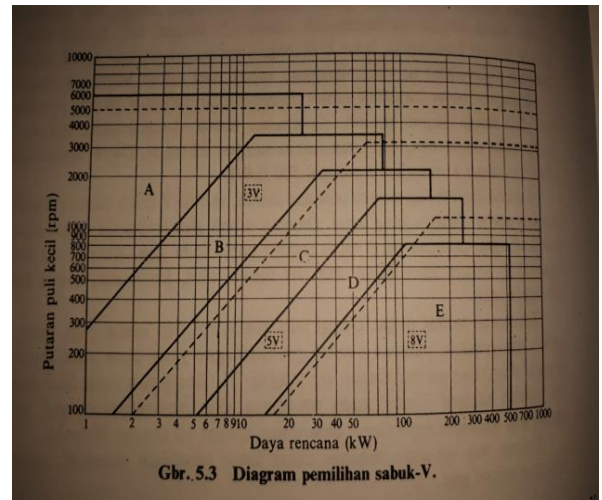
Diketahui : faktor koreksi (fc) = 1,0-1,5

Daya (P) = 0,8394 kW

$P_d = f_c \cdot P$  (2)

$P_d = 1,0 \cdot 0,8394 \text{ kW}$

$P_d = 0,8394 \text{ kW}$



Gambar 3. Diagram Pemilihan Belt

Maka belt yang di pilih adalah : Type A

**Perencanaan Poros**

Bahan poros yang akan dipilih

Daya motor (P) = 2 HP

Putaran poros (np) = 1400 rpm

Daya perencanaan (Pd) = 0,8394 kW

Bahan yang digunakan = ST50C ( $\sigma_{yp}$ : 62 kg/mm<sup>2</sup>)

Momen daya puntir rencana

Diketahui : daya perencanaan (Pd) = 0,8394 kW

putaran motor (Nm) = 2800 rpm

$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{Nm}$

$T = 9,74 \times 10^5 \frac{0,8394}{2800}$

$T = 9,74 \times 10^5 \cdot 1,16 \times 10^{-4}$

$T = 291,99 \text{ Nm} \approx 292 \text{ Nm}$

Tegangan geser

Diketahui : SF<sub>1</sub> = 6,0

SF<sub>2</sub> = 1,3 (1,3-3,0)

Kekuatan tarik bahan S50C = 62 kg/mm<sup>2</sup>

$\tau_g = \frac{\sigma_b}{SF_1 \cdot SF_2}$  (3)

$\tau_g = \frac{62}{6,1,3}$

$\tau_g = 7,95 \text{ kg/mm}^2$

❖ Diameter poros

Diketahui: k<sub>1</sub> = 1,5 (1,5-3,0)

C<sub>b</sub> = 1,2 (1,2-2,3)

Momen daya punter rencana (T) = 292 Nm = 292000 Nmm

$$d_s = \left[ \frac{5,1}{\tau_g} \cdot k_1 \cdot C_b \right]^{1/3} \quad (4)$$

$$d_s = \left[ \frac{5,1}{7,95} \cdot 1,5 \cdot 2.292000 \right]^{1/3}$$

$$d_s = \left[ \frac{5,1}{5,17} \cdot 1,5 \cdot 1,2.292000 \right]^{1/3}$$

$$d_s = [337177,4]^{1/3}$$

$$d_s = 69 \text{ mm} \approx 70 \text{ mm}$$

**Perencanaan rangka**

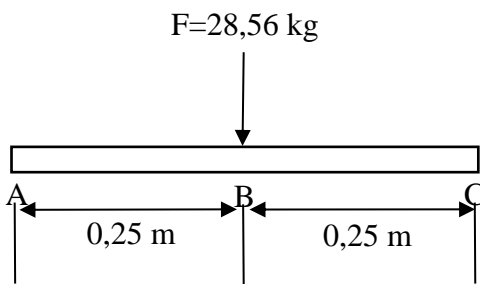
Berat pada rangka

Diketahui: Massa (masa total) = 27,67 kg

Gaya gravitasi (g) = 9,81  $\frac{m}{s^2}$

$$F = M \cdot g \quad (5)$$

$$F = 271,44 \text{ N}$$



**Momen maksimum:**

diketahui : F = 28,56 kg = 280,2 N

panjang batang = 50 cm = 0,5 m

panjang jarak penampang = 25 cm = 0,25 m

$$M_{AB} = \frac{F \cdot b^2}{Ls} [x(3a + b) - La] \quad (6)$$

$$M_{AB} = \frac{280,2 \cdot (0,25)^2}{(0,5)^3} [(3 \cdot 0,25 + 0,25) - 0,5 \cdot 0,25]$$

$$M_{AB} = 140,1 \cdot 0,875$$

$$M_{AB} = 122,587 \frac{N}{m} = 12258,7 \frac{N}{cm}$$

Tegangan ijin ( $\sigma_i$ )

$$\sigma_{ijin} = \frac{\sigma_u}{v} \leq \sigma_y \quad (7)$$

$$\sigma_{ijin} = \frac{4078,8 \frac{kg}{cm^2}}{2} \leq 2549 \frac{kg}{cm^2} \text{ (siku ASTM A36)}$$

$$\sigma_{ijin} = 2039,4 \frac{kg}{cm^2} \leq 2549 \frac{N}{cm^2}$$

**Modulus penampang**

$$z = \frac{ME}{\sigma_{ijin}} \quad (8)$$

$$z = \frac{13570 \frac{N}{cm}}{2039,4 \frac{N}{cm^2}}$$

$$z = 6,65 \text{ cm}^3$$

**4. Kesimpulan**

- a. Penyusun hanya memfokuskan perhitungan di bagian pamarutan saja, karena pengupasan diasumsikan sebagai fungsi tambahan.
- b. Sistem kerja dari mesin ini memanfaatkan tenaga dari motor listrik yang ditransmisikan melalui sabuk (v-belt) dengan media melalui puli yang di pasang di setiap poros yang bergerak.
- c. Mesin ini mempunyai kapasitas produksi  $\pm$  4,8 kg/menit atau setara dengan 288 kg/jam.
- d. Poros utama memiliki kecepatan putar 1400 rpm
- e. Menggunakan daya sebesar 2 HP dan putaran 2800 rpm.

**Daftar Pustaka**

- Fanila, Hesty, and Marhadi Sastra. 2018. "Rancang Bangun Alat Pengupas Kulit Singkong Dengan Prinsip Mesin Bubut." *Jurnal Unitek* 11(2):99–108.
- Muntoha, Muntoha. 2015. "Pelatihan Pemanfaatan Dan Pengolahansingkongmenjadi Makanan Ringan Tela Rasa." *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship* 4(03):188–93.
- Oktiawan, Wiharyanto, and Setia Amalia. 2012. "Pengaruh Kondisi Sistem Drainase, Persampahan Dan Air Limbah Terhadap Kualitas Lingkungan (Studi Kasus Kelurahan Kuningan Kecamatan Semarang Utara)." *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi Dan Pengembangan Teknik Lingkungan* 9(1):41–50.
- Sularso, Ir, and Kiyokatsu Suga. 1991. "Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin."