

## RANCANG BANGUN MESIN PENGGILING UBI PEMBUAT GETUK DENGAN SILINDER ULIR KAPASITAS 50 KG/JAM

Prabu J.G Pandiangan\*, K. Oppusunggu  
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Medan  
Jl. Gedung Arca No. 52 Telp (061), \*Email:prabujg@gmail.com

### ABSTRACT

*At present the yam milling is still a lot of using manual methods, namely by pounding yams using mortar, where this work takes a long time so that the required results are not maximal. So to simplify and shorten the processing of yam mills, a yam grinding machine is made with the aim to speed up the work and get maximum results so that it can meet the needs of the market. This sweet potato grinding machine is a tool to grind yams in an automatic way that can be used as needed, so that the work can be completed quickly. This engine is driven with 1 hp and 1450 rpm rotation, forwarded to a drive pulley that is 4 inches in diameter, and a 6 inch pulley driven, as a round connector used a V. type belt. This 4 inch diameter will move a reducer with a rotation ratio of 1 : 40 then forwarded to the drive shaft, the shaft used is 30 mm in diameter, where the shaft used is the shaft shafts. The threaded shaft is made of stainless steel, and at the end of the shaft there are 4 pieces of knife blade which are used to chop up unripe yam fibers. Machine frame material from steel elbow plate (propil "L") 3 x 30 x 30 mm, frame length = 800 mm, frame width = 420 mm, frame height = 520 mm. The planned engine capacity is 50 kg / hour.*

**Keywords:** cassava milling, pulley, belt, reducer, shaft

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang sebagian besar penduduknya adalah petani, salah satu hasil pertaniannya adalah singkong(ubi). Sebagai tanaman sumber karbohidrat singkong (ubi) memiliki peranan penting sebagai bahan makanan pokok, bahan industri, bahan makanan ternak maupun sebagai komoditas ekspor. Untuk komoditas ekspor biasanya ubi diolah terlebih dahulu menjadi getuk dan tepung tapioka sebagai bahan industri singkong dapat diolah menjadi gula, opak singkong selain itu dapat dibuat sebagai perekat handboard atau industri kimia. Sebagai makanan ternak biasanya ubi digunakan sebagai campuran bahan makanan unggas, sapi dan lainnya.

Sebelum dijadikan getuk ubi diolah terlebih dahulu yaitu dengan cara direbus kemudian digiling dengan cara mesin screw press untuk menjadi getuk.

Ada dua cara penggilingan getuk, biasanya dilakukan dengan cara manual dan mekanis. Penggilingan ubi secara manual yaitu dengan cara menumbuk dalam suatu wadah. Kemudian dengan cara mekanis yaitu dengan mesin Screw press yaitu ubi di masukkan ke mesin screw press sehingga menjadi lunak.

Untuk itu maka diperlukan suatu alat yang lebih baik dari alat yang sebelumnya yang sudah ada dan akan direncanakan juga suatu alat menggunakan mekanisme yang tepat, sehingga waktu, tempat maupun tenaga kerja yang digunakan lebih hemat.

Tujuan umum dari perancangan ini adalah merancang "Mesin penggiling ubi pembuat getuk dengan silinder ulir kapasitas 50 kg/jam" dengan hasil yang dapat diterima sesuai dengan yang direncanakan.

Mesin penggiling ubi pembuat getuk adalah mesin yang digunakan manusia untuk membantu meringankan

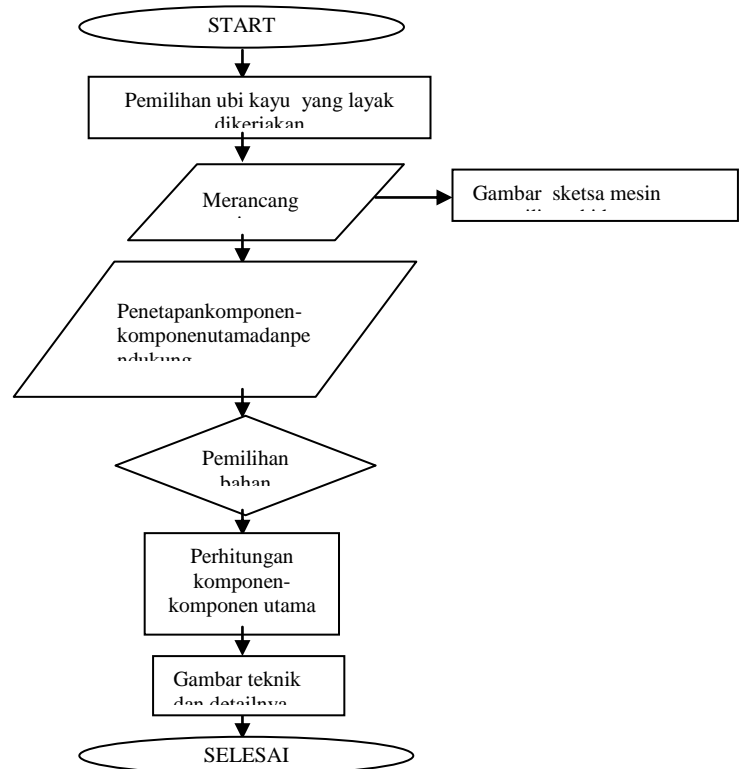
pekerjaan dalam bidang penggilingan ubi, yaitu khususnya pada sektor pertanian ubi kayu. Dalam proses penggilingan, ubi kayu yang digunakan harus sesuai dengan karakteristiknya.



Gambar 1. Ubi (singkong)

Ubi kayu merupakan salah satu tanaman yang semakin banyak dikelola masyarakat, maka dengan kecepatan pertumbuhan yang tinggi, terdapat banyak bidang pengelola hasil yang memanfaatkan ubi sebagai bahan dasar utama, dimana ubi dapat dikelola menjadi salah satu kebutuhan masyarakat seperti tepung dan lainnya, dalam hal ini bahan dasar ubi kita manfaatkan sebagai bahan dasar getuk yang nantinya akan digiling dengan menggunakan mesin penggiling ubi pembuat getuk. Ubi merupakan satu-satunya solusi yang layak dan lebih baik dari pada bahan dasar lain seperti pisang, walaupun pada situasi zaman yang semakin modern, ubi telah dipergunakan selama bertahun-tahun lamanya. Kenaikan yang pesat pada penggunaan ubi adalah dengan banyaknya keuntungan – keuntungan yang berguna disertai pula dengan pengolahan yang sangat sederhana dan relative murah, sehingga jauh mengimbangi segala kekurangannya.

## Kerangka Konsep



Gambar.2.Kerangka Konsep

## METODE PERANCANGAN

### Bahan dan metode

#### 1 Bahan

Pembuatan rangka rancang bangun mesin penggiling ubi kayu pembuat getuk terbuat dari baja fropil “ L “ plat siku 3 (mm) yang menggunakan bahan S 45 C sebagai penegak konstruksi mesin secara kokoh.

#### 2 Metode Perancangan

Pada pembahasan terdiri dari beberapa tahapan pekerjaan, mulai dari perencanaan hingga perhitungan kekuatan dan ukuran komponen-komponen permesinan. Setelah itu pembuatan konstruksi permesinan yang mempunyai rincian tahapan-tahapannya sebagai berikut:

1. Melakukan perhitungan dan menentukan daya motor

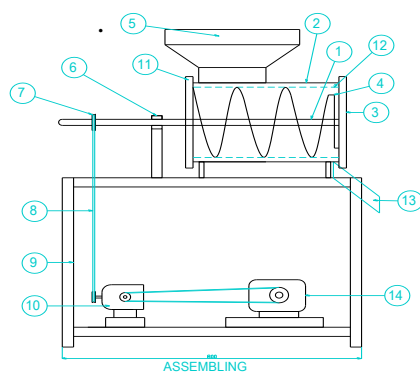
penggerak yang dibutuhkan untuk menggerakkan mesin penggiling ubi pembuat getuk.

2. Melakukan perhitungan dan merencanakan komponen-komponen permesinan, antara lain: bantalan, poros berulir, silinder berulir, puli dan sabuk.
3. Membuat gambar teknik rancang bangun mesin penggiling ubi pembuat getuk.

### Konstruksi mesin penggiling ubi pembuat getuk

#### 1 Konstuksi Mesin

Adapun konstruksi mesin yang direncanakan dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3. Konstruksi mesin penggiling ubi pembuat getuk

### Prinsip kerja mesin penggiling ubi pembuat getuk

Ubi kayu yang telah mendapatkan perlakuan pendahuluan (perendaman) dimasukkan ke dalam perebusan dalam beberapa menit sehingga ubi tersebut masak (lembut). Ubi kayu ini kemudian akan dimasukkan kedalam corong masukan mesin pembuat getuk, selanjutnya masuk ke dalam silinder melalui saluran yang telah dibuat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan pada perencanaan ini lebih difokuskan pada apa yang dituliskan pada tujuan umum, yaitu: Rancang Bangun Mesin Penggiling Ubi Pembuat Getuk Dengan Silinder Ulir Kapasitas 50 kg/jam, dengan hasil yang baik.

### Hasil perhitungan

#### 1 Komponen Utama

##### 1. Motor Penggerak

Dari hasil perhitungan daya motor didapat Inersia totalnya =  $0,4629(\text{kg}\cdot\text{m}^2)$ , percepatan sudut =  $2,52(\text{rad}/\text{s}^2)$ , daya = 81 (watt), daya total =  $0,471(\text{HP})$ . Dikarenakan dipasaran tidak ada motor listrik dengan daya  $0,471\text{HP}$ , maka mesin ini menggunakan motor listrik 1 HP.

##### 2. Reduser

Dari perhitungan didapat  $\gamma =$  Sudut kisar *worm gear* biasanya =  $5,427^\circ$ , lebar sisi gigi efektif  $b_e = 5,1625(\text{mm})$ , gaya tangensial yang terjadi  $F_{tg} = 50,188(\text{kg}\cdot\text{m})$ , daya yang keluar  $P_G = 8,892(\text{watt})$ , maka daya yang terjadi pada reduser  $P_R = 34(\text{watt})$ .

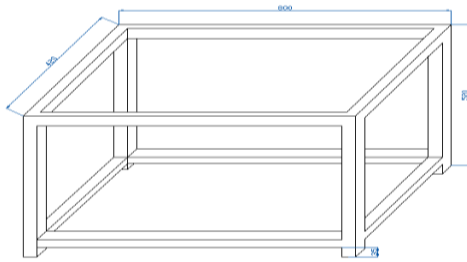
##### 3. Sabuk

Sabuk yang digunakan pada permesinan ini menggunakan sabuk type V yang berfungsi untuk mentransmisikan daya dari pully penggerak ke pully yang digerakkan. Kecepatan linier pada sabuk V =  $0,0355(\text{m}/\text{s})$ , dan panjang sabuk dari puli motor ke poros reduser =  $787(\text{mm})$  dan panjang sabuk poros ulirpenggiling ke poros reduser =  $889(\text{mm})$

##### 4. Rangka

Pada perencanaan kerangka mesin hanya tertumpu pada proses pembuatan rangka mesin saja, sedangkan perhitungan kekuatan tidak dilakukan. Sebab kerangka mesin permasalahan ini hanya sebagai konstruksi dudukan mesin dan dianggap mampu untuk menumpu mesin.

Untuk rangka mesin keseluruhan terbuat dari bahan baja pelat siku ( propil "L" ) 3 x 30 x 30.



Gambar 4. Rangka Mesin

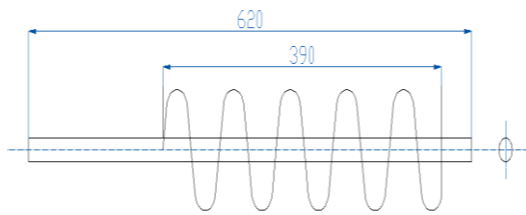
Ukuran rangka mesin secara umum adalah:

Panjang = 800 mm

Lebar = 420 mm

Tinggi = 520 mm

#### 5. Poros Berulir



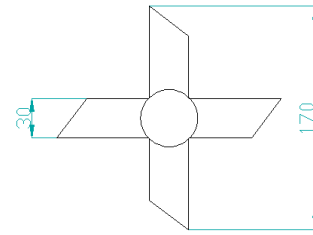
Gambar 5. Poros berulir

Pada perhitungan poros yang telah dilakukan untuk sebuah mesin penggiling ubi pembuat getuk telah didapatkan hasilnya yaitu: berdiameter 15,85 (mm), sementara diameter yang digunakan adalah 30 (mm), sehingga poros yang digunakan aman sebab poros yang dipakai lebih besar dari pada ukuran poros melalui perhitungan. Tegangan geser izin ( $\tau$ ) = 4,33(kg/mm<sup>2</sup>), Torsi yang terjadi (T) = 1503,3 (kg.mm),  $\theta$  = sudut defleksi = 0,0783 (°),  $\tau_{ka}$  = tegangan geser yang terjadi = 0,283 (kg/mm<sup>2</sup>).

#### 6. Pisau Pemetong

Pisau pemetong adalah alat untuk memotong-motong ubi didalam silinder, dimana pisau pemetong dipasang di ujung screw. Untuk pisau pemetong direncanakan terbuat dari stainless steel.

Bentuk dan dimensi mata pisau dapat dilihat pada gambar 3.6 dibawah ini.



Gambar 6. Pisau Pemetong

Dari keterangan gambar, maka massa dari pisau adalah sebagai berikut :

$$M_{pisau\ pemetong} = \rho \times V \\ = \rho \times p \times l \times t$$

Dimana ;

$\rho$  = massa jenis besi tuang

V = volume pisau

p = panjang mata pisau

l = lebar mata pisau

t = tebal mata pisau

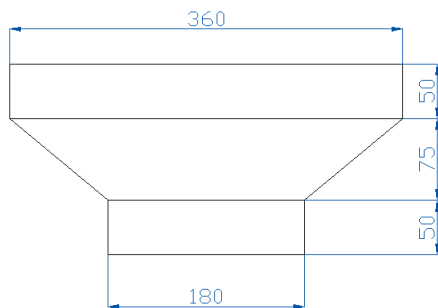
#### 7. Puli

- Puli pada poros motor dengan diameter 3 (inci) dengan putaran 1450 rpm
- Puli pada poros penggerak reduser dengan motor 5 (inci) 870 rpm
- Puli pada poros penggerak reduser dengan poros ulir 4 (inci) 21 rpm

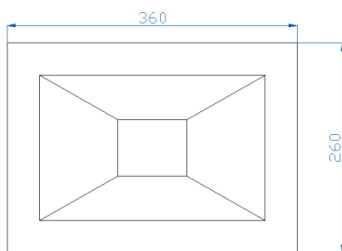
#### 8. Bantalan

Bantalan yang digunakan pada konstruksi mesin penggiling ubi yaitu bantalan yang mendukung poros yang mempunyai posisi vertikal, dalam hal ini adalah poros berulir. Bantalan yang digunakan adalah jenis bantalan yang mampu menumpu beban radial dan aksial ( *single row contact ball bearing* ).

Komponen pendukung  
1. Corong Masuk



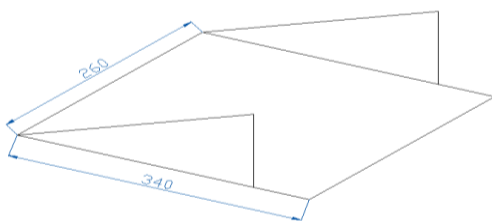
Pandangan samping



Pandangan Atas

Gambar 7. Corong Masuk

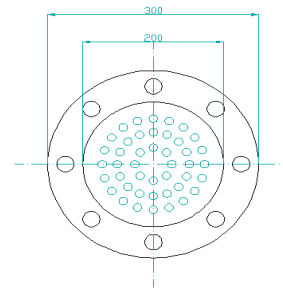
- Tebal plat = 2 mm
  - Panjang = 360 mm
  - Lebar = 260 mm
2. Corong Keluar



Gambar 7. Corong Keluar

- Tebal plat = 2 mm
- Panjang = 340 mm
- Lebar = 260 mm

3. Lubang Keluar/Tutup Silinder



Gambar 9. Lubang keluar/tutup silinder

- Tebal plat = 7 mm
- Diameter = 30 mm
- Diameter lubang keluar = 5 mm

**KESIMPULAN**

Sesuai dengan pembahasan tersebut, maka hasilnya yang dapat disimpulkan perancang adalah sebagai berikut:

1. Motor penggerak

Daya motor penggerak ( $P_d$ ) = 351,6 ( watt)

Daya motor yang digunakan = 1 HP, dengan putaran 1450 rpm.

2. Sistem transmisi mesin penggiling ubi pembuat getuk Tipe 50

Perbandingan/rasio putaran 1:40

Sudut tekan  $20^\circ$

$\gamma$  = Sudut kisar *worm gear* biasanya =  $5,427^\circ$

3. Komponen-komponen mesin penggiling ubi pembuat getuk

a. Sabuk

- Bahan sabuk yang terbuat dari karet dan bagian intinya ditunen tetoron

- Tipe sabuk yang digunakan adalah sabuk V.

- Sudut kontak sabuk dengan puli penggerak  $\theta' = 170,76^\circ = 2,97$  [rad]

b. Rangka

- Untuk rangka mesin keseluruhan terbuat dari bahan baja pelat siku ( propil "L" ) 3 x 30 x 30.

- Ukuran rangka mesin secara umum adalah:

Panjang = 800 mm

Lebar = 420 mm  
Tinggi = 520 mm

c. Poros berulir

- Bahan poros terbuat dari stainless steel
- Tegangan geser izin ( $\tau$ ) bahan poros =  $4,33(\text{kg/mm}^2)$
- Momen puntir atau torsi yang terjadi,  $T = 1503,3 (\text{kg.mm})$
- Diameter poros yang diijinkan =  $15,85 (\text{mm})$
- Sudut puntir yang terjadi,  $\theta = 0,0783 (^\circ)$
- Tegangan geser yang terjadi,  $\tau = 0,283 (\text{kg/mm}^2)$ , Perencanaan poros ini dinyatakan aman sebab tegangan geser yang terjadi lebih kecil dari tegangan geser izin. Atau  $0,283 < 4,33 (\text{kg/mm}^2)$

d. Pisau pemotong

- Panjang mata pisau = 170 mm
- Lebar mata pisau = 30 mm
- Tebal mata pisau = 4 mm

e. Puli

Puli yang digunakan adalah puli penggerak yang mempunyai diameter direncanakan ( $d_p$ ) = 3 (inci) dipasangkan pada poros penggerak dengan putaran ( $n_1$ ) dengan putaran 1450 (rpm). Sedang puli yang digerakkan ( $D_p$ ) berdiameter 4 (inci).

f. Bantalan

Bantalan yang digunakan adalah jenis bantalan yang mampu menumpu beban radial dan aksial (*single row contact ball bearing*).

- Diameter luar bantalan ( $D$ ) = 62 (mm)
- Diameter dalam bantalan ( $b$ ) = 25 (mm)
- Lebar bantalan =  $34 : 2 = 17 (\text{mm})$
- Radius = 2 (mm)

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Joseph E. Shigley dan Larry D. Mitchell. "Perencanaan Teknik Mesin". Edisi IV jilid 1, Erlangga, Jakarta, 1986.
- [2] Khumi, RS. Gupta. "Machine Design, Eurasia Publising House". Pvt Newyork, 1981.
- [3] Sularso. Kiyokatsu Suga. "*Dasar – Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*". Edisi 11. Pradnya Pratama. Jakarta 2004.
- [4] Ekosusilo, Madyo. Triyanto Bambang. "Pedoman Penulisan Karya Ilmiah". Edisi ii. Dahara Prize, Semarang 1995.
- [5] Soedjono, "Seri Industri Pertanian Umbi-Umbian". Edisi I. Rosda. Bandung, 1985.
- [6] Drs. Arifin Syamsul, "Las Listrik Dan Otogen" Edisi II, Ghalia Indonesia, Bandung.
- [7] Ferdinand P. Beer, "MEKANIKA dan INSINYUR", Edisi IV. Jakarta, 1996.
- [8] Ir. Dines Ginting, "Dasar-Dasar Pengelasan" Jakarta, 1985.