

# RANCANG BANGUN MESIN PENGGILING BERAS UNTUK MENGHASILKAN TEPUNG DENGAN KAPASITAS 30KG/JAM

Oleh:

Yohanes Parulian Tambunan<sup>1)</sup>

Juli Amran Purba<sup>2)</sup>

Dores Kataro Siregar<sup>3)</sup>

Jun Fransisco Tamba<sup>4)</sup>

Universitas Darma Agung, Medan<sup>1,2,3,4)</sup>

E-mail:

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

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

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

[junfransiscotamba@gmail.com](mailto:junfransiscotamba@gmail.com)<sup>4)</sup>

## ABSTRACT

*Rice is a staple human food produced through the agricultural process by the community. Rice can be added in value by processing it into flour that can be used as an ingredient in making various foods such as cakes and others. In processing rice into flour, practical processing technology is needed so that it is easy to produce it precisely and economically. The manufacture of this rice milling machine is to produce fine flour by the crushing method. Therefore, we designed a rice milling machine to produce flour with a capacity of 30 kg/hour with motor power: 1 HP, motor rotation: 1450 rpm. The manufacture of this machine is done through the process of drawing, calculating the forces, the strength of the material and the cost of manufacture. From the test results, it produces a rice milling machine 33 kg/hour. It is hoped that this machine can increase the value of rice production and facilitate its processing.*

**Keywords:** *rice grinder, electric motor, breaker rotor, food ingredients*

## ABSTRAK

Beras merupakan makanan pokok manusia yang dihasilkan melalui proses pertanian oleh masyarakat. Beras dapat ditambahkan nilainya dengan cara mengolahnya menjadi tepung yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan berbagai makanan seperti kue dan lain-lain. Dalam mengolah beras menjadi tepung dibutuhkan teknologi pengolahan yang praktis agar mudah memproduksinya secara tepat dan ekonomis. Adapun pembuatan mesin penggiling beras ini adalah untuk menghasilkan tepung halus dengan metode pemecah. Maka dari itu, kami merancang bangun mesin penggiling beras untuk menghasilkan tepung dengan kapasitas 30 kg/jam dengan daya motor : 1 HP, putaran motor : 1450 rpm. Pembuatan mesin ini dilakukan melalui proses penggambaran, perhitungan gaya-gaya, kekuatan bahan dan biaya pembuatan. Dari hasil pengujian, maka dihasilkan sebuah mesin penggiling beras 33 kg/jam. Diharapkan dengan adanya mesin ini dapat meningkatkan nilai produksi beras dan mempermudah pengolahannya.

**Kata Kunci:** *Penggiling Beras, Motor Listrik, Rotor Pemecah, Bahan Pangan*

## 1. PENDAHULUAN

Beras merupakan makanan pokok manusia yang dihasilkan melalui proses pertanian oleh masyarakat. Beras juga dapat digunakan atau ditambahkan nilainya dengan cara mengolahnya menjadi tepung beras yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan berbagai makanan seperti kue dan lain-lain. Tahap awal pengolahannya adalah penggilingan beras menjadi tepung.

Tepung adalah partikel padat yang berbentuk butiran halus atau sangat halus tergantung proses penggilingannya. Biasanya digunakan untuk keperluan penelitian, rumah tangga dan bahan baku industri. Tepung beras merupakan produk pengolahan beras yang paling mudah pembuatannya. Beras digiling dengan penggiling hammer mill sehingga menjadi tepung.

Hasil panen beras yang harus diolah memerlukan alat teknologi yang dapat meringankan proses pengolahannya sehingga daya untuk menarik perhatian masyarakat tinggi serta memenuhi kebutuhan konsumen. Mengingat untuk menjadi Sarjana Teknik harus menyelesaikan studi yang menyelesaikan sampel permasalahan dalam kehidupan sehari-hari khususnya di bidang jurusan yaitu mesin. Adapun hasil diskusi, penulis ambil sampel dari petani beras yang mengolah hasil panennya yang melibatkan mesin dalam proses pengolahannya. Maka dari itu penulis membuat kesimpulan untuk merancang "Mesin Penggiling Beras Untuk Menghasilkan Tepung Dengan Kapasitas 30kg/jam".

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Landasan Teori

Secara tradisional orang membuat tepung beras dengan dengan cara menumbuk dalam lesung dengan antum atau alu. Beras menjadi halus dikarenakan

1.	Energi	336 kal
2.	Karbohidrat	80,13 gr
3.	Protein	5,9 gr
4.	Lemak	1,42 gr

adanya proses tekan geser. Butir beras terjepit dan tertekan cekung lesung antum sehingga terjadi gesekan antara butiran beras dengan antum atau juga antara beras dengan beras secara berulang-ulang. Hal inilah yang digunakan sebagai dasar pengembangan peralatan atau mesin yang lebih baik.

Karna terjadinya tepung beras melalui proses tekan geser, maka dalam mengembangkan mesin ini harus mempertimbangkan faktor kekuatan fisik beras agar diperoleh mesin dengan fungsi yang baik. Ir. K. Sitinjak (1995) menerbitkan hasil penelitiannya yang berhubungan dengan sifat-sifat fisik beras, yaitu:

1. Ukuran panjang beras :
  - a. Sangat panjang 7- 7,5 (mm)
  - b. Panjang 6,6 - 7 (mm)
  - c. Sedang 5,5 - 6,6 (mm)
  - d. Pendek <5,5 (mm)
2. Bentuk beras :
  - a. Lonjong
  - b. Gepeng
  - c. Agak bulat
  - d. Bulat
3. Kekerasan :
  - a. PB 34 = 6,3 (kg/butir)
  - b. PB 5 = 6,1 (kg/butir)

Kekerasan beras varietas PB adalah yang paling keras dari semua varietas yang ada. Dari unsur penelitian penelitian diketahui bahwa kandungan unsur-unsur gizi dalam beras, relatif tinggi (tabel 2.1). Oleh karena itu masyarakat harus tahu lebih banyak mengenai beras maupun komposisi kandungan gizi yang terkandung didalamnya adalah sebagai berikut :

**Tabel 2.1 Kandungan unsur gizi dalam beras**

No.	Nama Unsur	Kadar Gizi /100gr Bahan
5.	Mineral	1,0 gr
6.	Zat Besi	0,35 mg
7.	Kalsium	10 mg
8.	Fosfor	98 mg

9.	Vitamin C	0 mg
10.	Vitamin B – 12	0 mg
11.	Vitamin B – 6	0,436 mg
12.	Air	11,89 gr

Sumber: (Daftar analisis makanan. Fak, Kedokteran UI, Jakarta 1992)

## 2.2 Manfaat Tepung Beras

Menurut Paula (2008:104) Tepung Beras digiling dari endosperm dari kernelpadi, dapat dibeli di toko-toko khusus, tepung beras merupakan tepung berprotein rendah, sehingga membuat tepung tersebut menjadi tepung umum dalam penggunaan pembuatan cake yang dipanggang. Tepung beras digunakan dalam membuat kue tertentu dan cookies, terutama etnis Timur Tengah dan produk Asian.

Tepung beras bisa digunakan untuk membuat berbagai macam makanan, tepung beras dibuat dengan cara menggiling beras putih sampai tingkat kehalusan tertentu. Biasanya tepung beras digunakan dalam pembuatan kue tradisional, yang kebanyakan merupakan kue basah, seperti nagasari, lapis, dan sebagainya. Akan tetapi saat ini tepung beras sering digunakan untuk membuat cake atau kue kering bahkan sebagai adonan campuran makanan gorengan. Kue kering dan makanan gorengan yang dihasilkan tepung beras teksturnya lebih renyah, sedangkan cake tepung beras teksturnya lebih padat jika dibandingkan dengan cake dari tepung terigu. Hal ini disebabkan karena kandungan lemak dan protein tepung beras lebih rendah dibandingkan tepung terigu (Ida, 2008:43).



Gambar 2.1. Tepung beras (sumber: <http://eight-grade-syndrome.blogspot.co.id.2013/05/tepung+beras.html>)

Untuk mendapatkan tepung beras harus melalui beberapa tahapan atau proses sederhana seperti berikut (Erwin, 2007:7)

### 1. Tahap Pemilihan Beras

Beras ditampi atau diayak untuk menghilangkan kotoran yang ada, seperti sekam, kerikil, gabah atau kotoran yang lain mungkin terbawa.

### 2. Tahap Pencucian

Beras dicuci agar kotoran yang masih terikat dapat hilang. Beras dicuci dengan air bersih sambil dilakukan peremasan terhadap beras.

### 3. Tahap Perendaman

Beras direndam dengan air bersih selama 60 menit.

### 4. Tahap Pengeringan

Setelah itu beras ditiriskan dan dikeringkan selama 15 menit dengan bantuan tenaga surya sampai kadar airnya hilang hingga 14%. ini perlu dilakukan dikarenakan lebih mudah pengolahannya dan penggilingannya lebih cepat dan hemat energi.

### 5. Tahap Penggilingan

Langkah selanjutnya dilakukan penggilingan beras yang telah dijemur.

### 6. Tahap Pengemasan

Tepung beras yang sudah jadi dapat dikemas dengan kantong plastik dan siap dipasarkan.

### 2.3 Jenis-jenis Penggiling Beras

Ada beberapa jenis mesin penggiling beras yang telah dipergunakan oleh beberapa masyarakat, antara lain:

#### 2.3.1 Mesin Penggiling Manual



Gambar 2.2 penggiling beras manual

Keuntungan menggunakan mesin penggiling beras manual adalah:

1. Ramah lingkungan.
2. Perawatan yang dilakukan sangat mudah.

Adapun kerugian menggunakan mesin penggiling beras manual adalah:

1. Corong penampang terlalu kecil sehingga daya tampung dan hasil dari penggilingan pada setiap proses relatif sedikit.
2. Penggunaan mesin yang menggunakan sistem manual dapat mempengaruhi jumlah produksi yang di hasilkan.

#### 2.3.2 Mesin Penggiling Otomatis

Keuntungan menggunakan mesin otomatis adalah:

1. Pekerjaan lebih mudah dan efisien.
2. Mempercepat dan memperbanyak hasil produksi.
3. Mengurangi jumlah tenaga kerja.
4. Mengurangi biaya-biaya produksi.
5. Mengurangi waktu pengerjaan produksi.

Adapun kerugian menggunakan mesin otomatis adalah:

1. Biaya pembuatan dan perawatan lebih mahal.
2. Menimbulkan kebisingan otomatis dan polusi udara

### 2.4 Konsep Dasar Rancangan Mesin

Hasil pertama dari sebuah disain tidaklah pernah sempurna. Langkah demi langkah harus dijalani sebelum hasil yang ideal tercapai. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pengembangan lanjut sebuah disain sampai mencapai taraf tertentu adalah: hambatan yang timbul, cara mengatasi efek samping yang tidak terduga, kemampuan untuk memenuhi tuntutan pemakaian dan kemampuan untuk mengatasi saingan, hal mana akan memperlancar pengembangan itu sendiri.

Dalam mendisain tidak mungkin mengingat semua pokok-pokok utama secara serentak. Secara bertahap mengumpulkan pokok-pokok utama dan pengalaman pengalaman. Menurut G. Neimann ada beberapa tahapan dalam perancangan, yaitu :

1. Mula pertama, tugas disain yang bagaimanakah harus dipenuhi? Faktor- faktor utama apa yang sangat menentukan untuk konstruksi ? Bahan-bahan, jumlah produk, cara produksi, bahan setengah jadi manakah yang patut dipertimbangkan.
2. Menentukan ukuran-ukuran utama dengan perhitungan kasar.
3. Menentukan alternatif-alternatif dengan sketsa tangan.
4. Memilih bahan. Bahan-bahan umumnya yang mudah didapat

- dipasaran seperti baja karbon diprioritaskan pemakaiannya.
5. Bagaimana memproduksi. Konstruksi dan cara pembuatan elemen-elemen tergantung dari jumlah produk yang akan dihasilkan.
  6. Mengamati disain secara teliti. Setelah menyelesaikan disain berskala, konstruksi diuji berdasarkan pokok-pokok utama yang menentukan dengan cara yang teliti. Adapun hal-hal yang harus diperhatikan adalah:
  7. Merencanakan sebuah elemen; gambar kerja bengkel (*workshop blue print*).
  8. Gambar lengkap dan daftar elemen. Setelah semua ukuran-ukuran elemen dilengkapi, baru dibuat gambar lengkap dengan daftar elemen-elemen.

## 2.5 Desain Mesin Yang Dirancang

Dari beberapa tahapan yang telah dijelaskan diatas maka penulis memilih konsep rancangan di bawah ini.



Gambar 2.3 bentuk mesin yang di rancang

Adapun alasan penulis memilih desain rancangan mesin tersebut adalah dikarenakan konsep tersebut memiliki beberapa kelebihan antara lain:

1. Mesin penggiling beras ini lebih efisien daripada menggunakan tenaga manual.
2. Mesin ini lebih cepat dalam prosesnya dibandingkan dengan sistem manual.
3. Ukuran corong penampang lebih besar sehingga dapat menghemat waktu dan mempercepat proses penggilingannya.
4. Perancangan kerangka mesin yang tinggi sehingga dapat mempermudah proses penampang dari hasil penggilingan.

## 2.6 Prinsip Kerja Mesin

Pada mesin yang dirancang, beras di masukkan ke corong (*hopper*) dimana pada sisi bawah corong di beri sekat pengatur. Setelah mesin di operasikan, sekat di buka. Dikarenakan adanya gaya berat yang dimiliki oleh butiran beras sekitar 0,04 gr/butir beras jatuh ke rumah pemecah. Di ruang pemecah terdapat pemukul yang tersambung dengan poros yang digerakkan oleh motor penggerak. Akibat dari gaya dan tegangan yang diberikan oleh motor penggerak maka poros tersebut mengalami gaya tekan, momen, dan gaya gesekan yang mengakibatkan poros mengalami defleksi, serta gaya gesekan yang berfungsi untuk memecah dan menghancurkan butiran beras yang terdapat dalam rumah pemecah. Pada poros yang berputar, posisi butiran beras berada diantara celah-celah pemukul. Setelah butiran beras tersebut hancur menjadi tepung halus karna gesekan pemecah, tepung tersebut akan jatuh melewati saringan yang kemudian menuju saluran utama.

## 2.7 Perancangan Bagian Mesin

Bagian utama mesin adalah bagian yang sangat penting dalam mendukung fungsi kerja dan kerja mesin. Adapun bagian-bagian mesin penggiling beras ini terdiri dari:

### 2.7.1 Perencanaan Kerangka Mesin

Kerangka terbuat dari profil “U5” yang berfungsi sebagai tempat duduk mesin dan setiap komponen rancangan yang ada di atasnya. Material ini mudah didapat dan praktis pengaplikasiannya.



Gambar 2.5 Desain kerangka mesin yang dirancang

(sumber: karangan penulis)

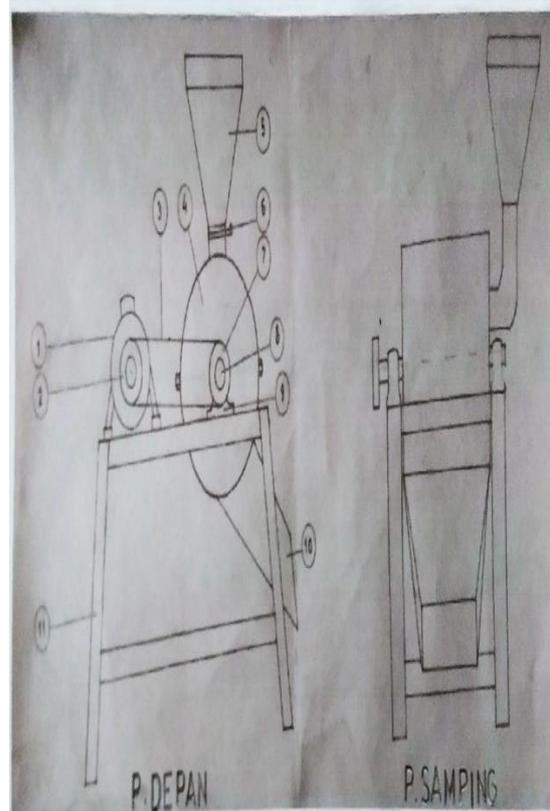
### 2.7.2 Perencanaan Engine

Pada dasarnya prinsip kerja elektromotor adalah mengubah energi listrik menjadi energi mekanis. Mesin ini digunakan untuk memutar poros pada penggilingan beras dengan perantara sabuk yang melilit puli pada poros pemecah tersebut. Motor yang digunakan adalah motor listrik dengan daya 1 HP dengan putaran 1400 rpm.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Komponen – Komponen Mesin

Mesin penggilingan beras jadi tepung ini mempunyai beberapa bagian utama yang penting untuk diperhatikan. Bagian utama mesin adalah bagian yang sangat penting dalam mendukung kerja mesin. Adapun desain mesin penggilingan beras jadi tepung ini seperti gambar 3.1. berikut ini:



(Sumber : Karangan Penulis)

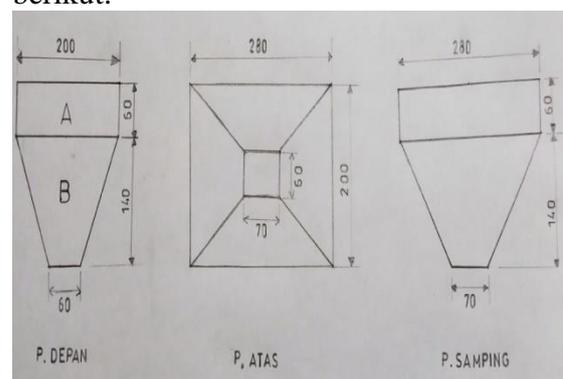
Gambar 3.1. Gambar Mesin Penggiling Beras Jadi Tepung

Keterangan Gambar :

1. Mesin
2. Puli motor
3. Sabuk
4. Rumah Pemootong
5. Saluran Masuk
6. Sekat Pengatur
7. Puli Poros Pemotong
8. Poros
9. Bantalan
10. Saluran Keluar
11. Rangka

### 3.2. Perhitungan Volume Corong

Komponen mesin ini direncanakan dengan plat dengan ukuran sebagai berikut:



Gambar 3.2. Gambar Desain Dan Ukuran Corong

(Sumber : Karangan Penulis)

#### 4 SIMPULAN

Dari hasil pembahasan merancang bangun mesin penggiling beras jadi tepung kapasitas 30 kg/jam dengan hasil yang dapat diterima sesuai dengan direncanakan. Setelah dilakukan pembahasan sesuai dengan apa yang diinginkan berdasarkan tujuan dari perencanaan ini yaitu: menentukan putaran motor untuk menggerakkan mesin penggiling beras jadi tepung; menentukan bahan, ukuran serta kekuatan bahan komponen-komponen atau elemen mesin penggiling beras jadi tepung maka hasilnya dapat disimpulkan sebagai berikut :

Putaran dan Daya Motor Penggerak yang Dibutuhkan

1. Putaran pada puli penggerak = 1450 rpm
2. Putaran puli yang digerakkan = 1449,6 rpm
3. Daya total motor penggerak = 0,895 kW
4. Daya elektromotor yang digunakan = 1 HP

Menentukan Bahan, Ukuran serta Komponen-komponen atau Elemen Mesin

1. Perencanaan poros Bahan poros terbuat dari baja S35C dengan kekuatan tarik 52 kg.mm
2. Momen puntir atau torsi yang terjadi,  $T = 601,19 \text{ kg.mm}$
3. Tegangan geser yang terjadi =  $0,2 \text{ kg/mm}^2$
4. Tegangan geser yang diizinkan =  $2,8 \text{ kg/mm}^2$
5. Diameter poros yang diizinkan = 20,95 mm
6. Diameter poros yang digunkana = 25 mm

#### Saran

1. Untuk melakukan perencanaan tentang bahan atau material, pilih material yang standart dan mudah diperoleh dipasaran.

2. Untuk menentukan ukuran-ukuran nominal poros, pisau pemotong, puli, sabuk, dan bantalan, pilih ukuran sesuai dengan standart.
3. Saat melakukan uji coba pada mesin yang telah selesai dirancang, perhatikan seluruh bagian terpasang dengan baik dan siap untuk di uji coba.
4. Untuk keselamatan kerja, bagian bagian yang berputar pada mesin harus diberi pelindung.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Sularso dan Kiyokatsu Suga, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta : PT. Pradnya Paramitha, Jakarta, 1997,
- Sonawan, Herry, *“Perancangan Elemen Mesin”*, Alfabeta, Bandung
- Hartanto, Sugianto, dan Sato Takeshi. 1992. *Menggambar Mesin Menurut Standard ISO*. Jakarta. PT. Pradnya Paramitha.
- Khurmi, R. S. Dan Gupta, J. K. 1980. *A Text Book of Machine Design*. New Delhi : Erlangga
- <http://wikipedia.com>