

RANCANG BANGUN MESIN PENGGILING BUMBUBASAH KAPASITAS 20 KG/JAM MENGGUNAKAN MOTOR BENSIN SEBAGAI PENGGERAK

Oleh:

Riotama Dearmando Sianturi¹⁾

Franata Hutabarat²⁾

Enzo W.B Siahaan¹⁾

Rasta Purba ²⁾

Universitas Darma Agung Medan, Medan.^{1,2)}

E-mail:

riotamasianturi@gmail.com¹⁾

franatahutabarat1710@gmail.com²⁾

enzobattra24434@gmail.com¹⁾

rastapurba.uda@gmail.com²⁾

ABSTRACT

In the culinary world, wet spices are one of the ingredients needed for cooking, therefore a wet spice grinding machine was designed to make it easier for spice craftsmen to save production space and production costs and make it easier for people to grind wet cooking spices quickly and neatly. The capacity of this wet spice grinding machine is 20kg/hour driven by a petrol motor with 390 engine revolutions to grind 900 grams, 22 times input with engine rotation on the grinder knife shaft, namely 1300rpm. When using this machine, first check each machine component to see if it is installed and make sure there is no damage so that this machine can be used smoothly. Carry out routine cleaning to speed up productivity and provide durability to each machine component.

Keywords: *Wet Spices, Wet Spice Grinding Machine, Gasoline Motor*

ABSTRAK

Dalam dunia kuliner bumbu basah menjadi salah satu bahan yang dibutuhkan untuk masakan, oleh karena itu dirancanglah mesin penggiling bumbu basah dalam mempermudah para pengrajin bumbu untuk dapat menghemat tempat produksi dan biaya produksi dan dapat mempermudah masyarakat untuk menggiling bumbu basah masakan dengan cepat dan rapi. Adapun kapasitas dari mesin penggiling bumbu basah ini adalah 20kg/jam dengan penggerak motor bensin dengan 1200 kali putaran mesin untuk meghaluskan 500 gram, sebanyak 40 kali pemasukan dengan putaran mesin pada poros pisau penggiling yaitu 1300rpm. Penggunaan mesin ini, terlebih dahulu pemeriksaan pada tiap komponen mesin apakah itu sudah terpasang dan pastikan tidak ada kerusakan supaya mesin ini dapat digunakan dengan lancar. Lakukan pembersihan secara rutin agar dapat memperlancar produktivitas dan memberi keawetan pada setiap komponen mesin.

Kata kunci: *Bumbu Basah , Mesin Penggiling Bumbu Basah , Motor Bensin*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) di zaman modern ini, maka manusia semakin termotivasi untuk menciptakan atau membuat suatu peralatan yang lebih efisien dan praktis yang dapat membantu,

bahkan menggantikan tenaga manusia berupa alat bantu atau mesin.

Dapat diketahui bahwa rancang bangun yaitu suatu rancangan atau perencanaan suatu alat atau mesin dalam bentuk yang sesungguhnya. Untuk mendapatka suatu rancang bangun yang baik dan berhasil tergantung dari beberapa faktor. Diantaranya adalah kemampuan

mesin untuk membuat produk yang berkualitas, memenuhi kapasitas produk, keserasian dalam bentuk dan desainnya yang menarik. Kemudian mesin tersebut harus bisa dioperasikan, mudah dalam pemeliharaan, perawatan dan perbaikan. Dalam dunia kuliner, bumbu dan rempah dimasukkan menjadi beberapa macam. Kategori pertama adalah golongan bumbu basah. Rempah-rempah seperti kunyit, kencur, temulawak, jahe, serai, bawang-bawangan, cabai, dan daun bawang masuk dalam kategori ini. Sedangkan kategori kedua adalah bumbu kering. Antara lain kayu manis, lada, pala, jinten, ketumbar, dan cengkih. Mari kita kenali lebih dalam berbagai bumbu dapur wajib khas nusantara untuk membantu menyempurnakan cita rasa dari masakan.

Mesin penggiling bumbu basah dimodif menjadi satu rangkaian mesin yang dapat digunakan dalam menggiling bumbu basah, dengan motor bensin sebagai penggerak. Proses penggilingan bumbu basah dengan cara menggesekan bahan dengan dikontakkan ke permukaan pisau yang berputar. Mesin dapat memproses penggilingan basah dengan hasil yang sesuai diinginkan.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana cara membuat mesin penggiling bumbu basah masakan dengan kapasitas 20 kg/ jam.
2. Analisa biaya pembuatan mesin penggiling bumbu basah.
3. Bagaimana mengoperasikan, perawatan dan perbaikan mesin penggiling bumbu basah.

1.3 Batasan Masalah

Dapat diketahui batasan masalah pada perancangan ini yaitu :

1. Penggunaan motor bensin sebagai penggerak.
2. Proses pembuatan mesin penggiling bumbu basah kapasitas 20kg/jam.

1.4 Tujuan Perancangan

Adapun tujuan dalam percobaan ini yaitu :

1. Membuat mesin penggiling bumbu basah.
2. Mengetahui prinsip kerja mesin penggiling bumbu basah.
3. Mengetahui proses pembuatan mesin penggiling bumbu basah.
4. Mengetahui biaya pembuatan mesin penggiling basah.
5. Mengetahui perawatan mesin penggiling bumbu basah.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bumbu Masakan

Bumbu adalah proses menyempurnakan rasa dari masakan. Bumbu basah masakan adalah penggabungan dari bumbu dasar seperti bawang putih, bawang merah, cabai dan bumbu dasar lainnya. Bumbu atau herbal adalah tanaman aromatik yang telah diolah dan ditambahkan pada makanan untuk penyedap makanan, meningkatkan rasa yang diinginkan pada makanan.

Bumbu dan rempah-rempah biasanya digunakan untuk bahan penyedap rasa masakan dan banyak juga yang menjadikan sebagai bahan baku pembuatan obat dan jamu. Banyak manfaat yang dapat diambil dari bumbu dan rempah-rempah untuk berbagai keperluan , misalnya untuk keperluan industri yang menggunakan bumbu dan rempah-rempah sebagai bahan tambahan yang alami untuk pembuatan obat, dan pada rumah tangga yang paling banyak menggunakan bumbu dan rempah sebagai bahan penyedap rasa masakan.

2.2 Mesin Penggiling

1. Definisi Mesin Penggiling

Mesin penggiling yaitu mesin yang berfungsi untuk menghaluskan dan melembutkan berbagai jenis olahan makanan yang akan digunakan sebagai bahan makanan atau campuran makanan dan setiap mesin memiliki hasil proses penggilingan

yang kering dan yang basah tergantung dari bahan dan jenis mesin.

2. Mesin Penggiling Bumbu Basah

Bumbu basah ini lebih sering digunakan untuk bumbu makanan seperti soto, rawon, gulai, dll. Dalam menggunakan mesin penggiling bumbu basah yang dikombinasikan menggunakan air secara manual, dan mesin akan menghancurkan, dan menggabungkannya dengan air untuk menjadikannya bumbu basah yang diinginkan.

2.3 Komponen Mesin Penggiling Bumbu Basah

1. Rangka

Rangka merupakan bagian utama dalam mendukung komponen komponen yang berguna menahan beban yang akan diterima pada alat penggiling bumbu basah.

2. Motor Bakar

Motor bakar merupakan sumber tenaga penggerak awal yang digunakan untuk menggerakkan alat penggiling

3. Puli Dan V-Belt

Puli yaitu suatu elemen mesin yang digunakan dalam meneruskan putaran dari poros 1 keporos lainnya. Adapun fungsi lain dari puli adalah untuk menghantarkan daya.

4. Poros

Poros adalah bagian mesin yang digunakan untuk mentransmisikan daya, sebagai bagian stasioner yang berputar, poros terbagi menjadi beberapa jenis yaitu poros transmisi, poros spindle, dan poros gandar.

5. Bantalan

6. Hopper

7. Saluran Keluar

8. AS Screw

9. Batu Gerinda

2.4 Teknik Pemeliharaan, Perawatan dan Perbaikan

1. Perawatan Mesin

Dalam mencapai kesempurnaan dan kinerja mesin yang baik maka diperlukan

kesiapan mesin yang di gunakan dalam mengoptimalkan mesin dan peralatan agar tidak mengganggu dalam sistem pengoperasian.

Dalam perawatan mesin ini dibagi menjadi 2 jenis yaitu :

1. Perawatan Prediktif (*Predictive Maintenance*)

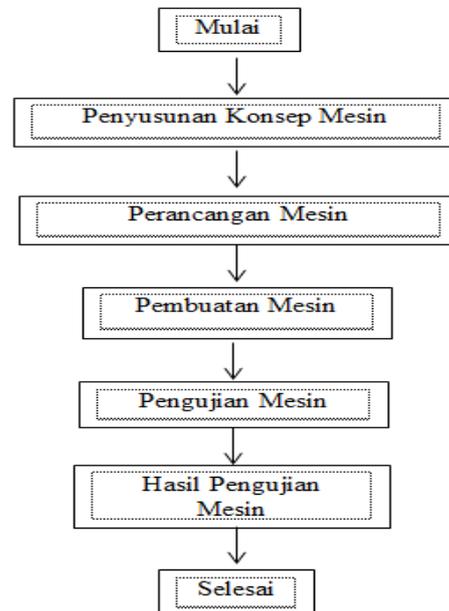
Perawatan predikatif merupakan perawatan berdasarkan kondisi mesin (*maintenance based condition*), artinya seluruh keinginan berbasis di kondisi keadaan mesin seperti memonitoring tekanan, ulur, getaran, suara dan lainnya di lakukan pada saat mesin beroperasi.

2. Perawatan Preventif (*Preventive Maintenance*)

Perawatan preventif merupakan perawatan berdasarkan waktu, artinya seluruh kegiatan berbasis pada waktu (*schedule*) dan perawatannya sudah terencana sebelumnya untuk dilakukan.

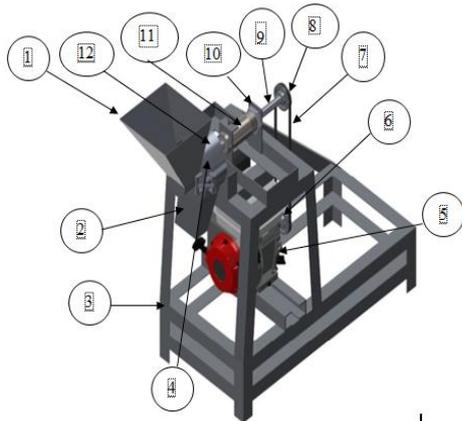
3. METODOLOGI PERANCANGAN

3.1 Diagram Alir



Gambar: Diagram Alir Perancangan

3.2 Gambar Mesin Penggiling Bumbu Basah



Gambar: Mesin Penggiling Bumbu Basah
Keterangan Gambar :

1. Hopper/Saluran Masuk
2. Saluran Keluar
3. Rangka
4. Batu Giling
5. Motor Penggerak
6. Puli Penggerak
7. V-Belt
8. Puli Digerakkan
9. Poros
10. Bantalan
11. Stelan Kerapatan Batu
12. AS Screw

3.3 Prinsip Kerja Mesin Penggiling Bumbu

Pertama yang dilakukan adalah menghidupkan mesin motor bakar dengan cara menghidupkan kontak on yang ada di mesin, lalu membuka keran minyak dan menarik choke, setelah itu menarik tali engkolan supaya mesin dapat hidup. Setelah mesin hidup daya dan putaran motor bakar akan dialirkan ke poros penggiling melalui puli dan sabuk, selanjutnya memasukkan bahan bumbu yang akan dihaluskan melalui hopper dengan berhati hati, maka as screw akan mendorong bahan bumbu ke batu penggiling dan batu penggiling akan menghaluskan bahan menjadi bumbu yang halus.

Lakukan dengan cara berulang kali agar dapat menghasilkan bumbu yang halus dan sesuai yang dibutuhkan. Setelah proses penggilingan selesai, buka dan

bersihkan sisa bumbu yang ada di mesin penggiling.

3.4 Alat Dan Bahan

Alat yang diperlukan untuk perancangan mesin penggiling bumbu, antara lain:

1. Laptop
2. Mesin Las
3. Gerinda
4. Mesin Bor
5. Alat Perkakas Tangan
6. Tachometer
7. Roll Meter

Dan juga ada bahan yang digunakan yaitu:

1. Alumilnium
2. Baut Dan Mur
3. Plat Besi

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1 Perencanaan Putaran Mesin

Untuk menentukan putaran poros yang dibutuhkan mesin mesin penggiling bumbu basah ini dapat ditentukan menggunakan rumus sebagai berikut:

Jadi 500 gram bumbu basah (cabai) butuh 1200 kali putaran mesin supaya halus.

Maka, untuk 20 Kg/Jam (40 X) pemasukan butuh :

$$\begin{aligned} \text{Jumlah putaran/menit} &= \frac{40 \times 1200}{60} \\ &= \frac{48000}{60} \\ &= 800 \text{ rpm} \end{aligned}$$

Untuk menjamin kapasitas mesin giling dengan mempertimbangkan waktu jeda dll. Maka ditetapkan putaran mesin giling 1300 rpm.

$$n_2 = 1300 \text{ rpm (dinaikkan } \frac{+}{-} 50\%)$$

4.1.1 Perhitungan Gaya Penggerak

Untuk menghitung gaya penggerak, maka diperlukan massa dari alat yang digerakkan (m) dan percepatan gravitasi (a) sebagai berikut :

$$F = m \cdot a$$

Dimana :

F = Gaya yang bekerja (N)
 m = massa yang digerakkan (4 Kg)
massa dari pisau penggiling yang digerakkan = 4 kg
cabai sekali pemasukan = 0,5 gram
 a = Percepatan gravitasi $9,8 \text{ m/s}^2$

maka, gaya yang bekerja pada mesin penggiling bumbu basah , adalah :

$$F = m \cdot a$$
$$F = 4,5 \text{ Kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2$$
$$F = 44,1 \text{ N}$$

4.1.2 Perencanaan Daya Motor Penggerak

1. Untuk menghitung daya motor penggerak, digunakan persamaan sebagai berikut :

$$P_1 = T \cdot \omega \Rightarrow T = F \cdot R$$

Dimana :

T = torsi (Nm)
 f = Gaya yang bekerja (N)
 R = Jari – jari batu giling = $\frac{d}{2} = \frac{180}{2} = 90 \text{ mm} = 0,09 \text{ m}$

Jadi, torsi yang bekerja pada mesin penggiling bumbu basah adalah :

$$T = F \cdot R$$
$$= 44,1 \text{ N} \times 0,09 \text{ m}$$
$$T = 3,964 \text{ Nm}$$

Maka, torsi yang bekerja pada mesin penggiling bumbu basah dibulatkan menjadi 4 Nm

Jadi, besar daya motor adalah :

$$P_1 = T \cdot \omega$$
$$= \frac{T \cdot 2 \pi \cdot n_2}{60}$$
$$= \frac{4 \times 2 \times 3,14 \times 1300}{60}$$
$$= 544 \text{ Watt}$$
$$= 0,544 \text{ Kw} \rightarrow 1 \text{ kw} = 1,341 \text{ Hp}$$

$$P_1 = 0,72 \text{ Hp}$$

2. Daya penggerak yang digunakan dalam menggerakkan perangkat mesin menggunakan rumus :

$$P_2 = I \cdot a \cdot \omega$$

Dimana:

P_2 = Daya motor penggerak yang digunakan dalam menggerakkan perangkat mesin (watt)

I = Momen Inersia ($\text{Kg} \cdot \text{m}^2$)
 a = Percepatan sudut (Rad/s^2)
 ω = Kecepatan sudut (Rad/s)

Menentukan Momen Inersia Poros

$$I_{\text{poros}} = \frac{\pi}{32} \cdot \rho \cdot d^4 \cdot l \text{ (Kg/m}^2 \text{)}$$

Dimana :

Diameter poros (d)
 $= 20 \text{ mm} = 0,02 \text{ m}$
Panjang (l) = $250 \text{ mm} = 0,25 \text{ m}$
Massa jenis bahan poros (baja)
 $= 7800 \text{ (Kg/m}^2 \text{)}$

Maka,

$$I_{\text{poros}} = \frac{\pi}{32} \cdot \rho \cdot d^4 \cdot l \text{ (Kg/m}^2 \text{)}$$
$$= \frac{\pi}{32} \cdot 7800 \cdot 0,02^4 \cdot 0,25$$
$$= 0,0000306 \text{ kg/ m}^2$$

Menentukan Kecepatan sudut (ω)

Rumus yang digunakan dalam menentukan kecepatan sudut adalah:

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n_2}{60}$$
$$= \frac{2 \cdot \pi \cdot 1300}{60}$$
$$= 136 \text{ rad/s}$$

Menentukan Percepatan Sudut (α)

Rumus yang digunakan dalam menentukan percepatan sudut adalah sebagai berikut :

$$\alpha = \frac{\omega_1 - \omega_0}{\Delta t}$$

Dimana :

ω_1 = Kecepatan Sudut Akhir = 136 rad/s

ω_0 = Kecepatan Sudut Awal = (rad/s)

Δt = Waktu yang ditentukan agar motor berputar pada kondisi konstan dibutuhkan 1 detik

Maka :

$$\alpha = \frac{136 - 0}{1}$$
$$\alpha = 136 \text{ rad/s}^2$$

Daya motor yang digunakan :

$$P_2 = I \cdot a \cdot \omega$$

Dimana :

$$I = 0,0000306 \text{ kg.m}^2$$

$$a = 136 \text{ rad/s}^2$$

$$\omega = 136 \text{ rad/s}$$

Maka :

$$P_{\text{poros}} = 0,0000306 \times 136 \times 136$$

$$= 0,565 \text{ Watt}$$

$$= 0,000565 \text{ Kw}$$

$$P_{\text{poros}} = 0,00075 \text{ Hp}$$

Menentukan Momen Inersia Puli

$$I_{\text{puli}} = \frac{\pi}{32} \cdot p \cdot d^4 \cdot l \text{ (Kg/m}^2 \text{)}$$

Dimana :

$$\text{Diameter puli (} d \text{)} = 150 \text{ mm} = 0,15 \text{ m}$$

$$\text{Panjang (} l \text{)} = 30 \text{ mm} = 0,03 \text{ m}$$

$$\text{Massa jenis bahan puli (baja)} = 7800 \text{ (Kg/m}^2 \text{)}$$

Maka:

$$I_{\text{puli}} = \frac{\pi}{32} \cdot p \cdot d^4 \cdot l \text{ (Kg/m}^2 \text{)}$$

$$I_{\text{puli}} = \frac{\pi}{32} \cdot 7800 \cdot 0,15^4 \cdot 0,03$$

$$I_{\text{puli}} = 0,011 \text{ kg/ m}^2$$

Menentukan Kecepatan sudut (ω)

Adapun rumus yang digunakan dalam menentukan kecepatan sudut adalah sebagai berikut :

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n_2}{60}$$

$$= \frac{2 \cdot \pi \cdot 1300}{60}$$

$$\omega = 136 \text{ rad/s}$$

Menentukan Percepatan Sudut (α)

Adapun rumus yang digunakan dalam menentukan percepatan sudut adalah sebagai berikut :

$$\alpha = \frac{\omega_1 - \omega_0}{\Delta t}$$

Dimana :

$$\omega_1 = \text{Kecepatan Sudut Akhir} = 136 \text{ rad/s}$$

$$\omega_0 = \text{Kecepatan Sudut Awal} = (\text{ rad/s})$$

$$\Delta t = \text{Waktu yang ditentukan agar motor berputar pada kondisi konstan dibutuhkan 1 detik}$$

Maka :

$$\alpha = \frac{136 - 0}{1}$$

$$= 136 \text{ rad/s}^2$$

Menentukan daya motor penggerak yang dibutuhkan untuk menggerakkan perangkat mesin menggunakan rumus :

$$P_2 = I \cdot a \cdot \omega$$

Dimana :

$$I = 0,011 \text{ kg/ m}^2$$

$$a = 136 \text{ rad/s}^2$$

$$\omega = 136 \text{ rad/s}$$

Maka :

$$P_{2 \text{ puli}} = 0,011 \times 136 \times 136$$

$$= 203,456 \text{ Watt}$$

$$= 0,203456 \text{ Kw}$$

$$P_{2 \text{ puli}} = 0,27 \text{ Hp}$$

Daya motor penggerak mesin adalah :

$$P_2 = P_{2 \text{ poros}} + P_{2 \text{ puli}}$$

$$= 0,00075 + 0,27$$

$$= 0,27075 \text{ Hp}$$

3. Daya motor total adalah :

$$P_{\text{total}} = P_1 + P_2$$

$$P_{\text{total}} = 0,72 + 0,27075$$

$$P_{\text{total}} = 0,99 \text{ Hp}$$

Jadi, dari perhitungan diatas maka untuk motor penggerak digunakan motor bensin berdaya 3 Hp dan putaran 2600 rpm sesuai dengan yang ada dipasaran.

4.1.3 Perencanaan Poros

Poros digunakan dalam menggerakkan batu gerinda. Daya yang ditransmisikan yaitu :

$$P = 814,15 \text{ Watt}$$

$$= 0,81415 \text{ Kw}$$

$$n_2 = 1300 \text{ rpm}$$

1. Momen yang terjadi adalah momen puntir penggerak, yaitu :

$$P = \frac{\left(\frac{T}{1000}\right) \left(\frac{2\pi n_1}{60}\right)}{120}$$

Sehingga :

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P}{n_2}$$

$$= 9,74 \times 10^5 \frac{0,81415}{1300}$$

$$T = 609,98 \text{ Kg.mm}$$

2. Bahan poros dipilih baja karbon JIS G 4501 dengan tipe S55C yang memiliki kekuatan tarik (σ_B) sebesar 66 Kg/mm². Menurut Sularso, "Elemen Mesin", 2020 untuk bahan yang bekerja pada beban yang ditentukan $Sf_1 = 2,0$ sedangkan Sf_2 diambil 2,0.

Dimana :

$$\begin{aligned} \sigma_B &= \text{sebesar } 66 \text{ Kg/mm}^2 \\ Sf_1 &= \text{Faktor keamanan material} = 6 \\ Sf_2 &= \text{Faktor keamanan poros} = 2 \end{aligned}$$

Maka,

$$\begin{aligned} \tau_a &= \frac{\sigma_B}{(Sf_1 \times Sf_2)} \\ &= \frac{66}{(6 \times 2)} \\ \tau_a &= 5,5 \text{ Kg/mm}^2 \end{aligned}$$

3. Diameter Poros

Untuk menentukan perencanaan diameter poros, maka menggunakan persamaan yaitu :

$$\begin{aligned} ds &= \left[\frac{5,1}{\tau_a} \times Kt \times Cb \times T \right]^{1/3} \\ &= \left[\frac{5,1}{5,5} \times 6,0 \times 2,0 \times 609,98 \right]^{1/3} \\ ds &= 18,87 \text{ mm} \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas, untuk mempermudah perancangan mesin penggiling bumbu basah ini, maka dipilih diameter poros adalah sebesar 20 mm sesuai dengan yang ada di pasaran.

4.1.4 Perencanaan Puli

Direncanakan :

$$\text{Puli 1 } (dp) = 75 \text{ mm}$$

Maka,

$$\begin{aligned} \text{Puli 2} &= \frac{n_1}{n_2} = \frac{Dp}{dp} \\ &= \frac{2600}{1300} = \frac{Dp}{75} \\ Dp &= \frac{1100}{2200 \cdot 75} \\ Dp &= 150 \text{ mm} \end{aligned}$$

Jarak sumbu poros (C) :

$$C = 2 \times Dp$$

Maka,

$$\begin{aligned} C &= 2 \times 150 \text{ mm} \\ C &= 300 \text{ mm} \end{aligned}$$

Jadi, dari putaran pada puli poros ialah 1300rpm sedangkan putaran mesin yang

dibutuhkan 2600rpm, dapat dikatakan bahwa telah memenuhi karena putaran puli poros dan putaran mesin sesuai dengan motor penggerak yang dipilih.

4.1.5 Perencanaan V-Belt

Diketahui :

$$\begin{aligned} C &= \text{Jarak sumbu poros} \\ &= 300 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_p &= \text{Diameter luar puli yang} \\ &\quad \text{digerakkan} \\ &= 150 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_p &= \text{Diameter luar puli penggerak} \\ &= 75 \text{ mm} \end{aligned}$$

1. V - belt tipe A
2. Kecepatan sabuk (V)

$$V = \frac{n \times d_p \times n_1}{60 \times 1000}$$

Maka ,

$$\begin{aligned} V &= \frac{3,14 \times 0,75 \times 2600}{60 \times 1000}, \text{ (m/s)} \\ V &= 0,102 \text{ m/s} \end{aligned}$$

3. Panjang keliling v- belt

$$\begin{aligned} L &= 2C + \frac{\pi}{2} (dp_1 + Dp_2) + \frac{1}{4c} (Dp_2 - dp_1)^2 \\ &= 2 \times 300 + \frac{3,14}{2} (75 + 150) + \frac{1}{4 \times 300} (150 - 75)^2 \\ &= 957,94 \text{ mm} \end{aligned}$$

Maka, panjang keliling sabuk - V dipilih dari tabel panjang sabuk standar (Sularso & Kiyokatsu suga : 1978) yaitu dengan nomor nominal 965 mm.

4. Jarak sumbu poros sebenarnya (C)

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8}$$

Maka :

$$\begin{aligned} b &= 2L - 3,14 (Dp + dp) \\ &= 2 \times 965 - 3,14 (150 + 75) \\ b &= 1223,5 \end{aligned}$$

Sehingga :

$$\begin{aligned} C &= \frac{1223,5 + \sqrt{1223,5^2 - 8(150 - 75)^2}}{8} \\ &= 304 \text{ mm} \end{aligned}$$

4.1.6 Perencanaan Bantalan

1. Menentukan beban ekuivalen dinamis

$$P = X.F_r + Y.F_a$$

Dimana:

$$\begin{aligned} P &= \text{beban ekuivalen dynamic (kg)} \\ f_r &= \text{Gaya radial (kg)} \end{aligned}$$

f_a = Gaya aksial, (kg)
 X, Y = Faktor kondisi pada bantalan

Gaya radial (f_r) yang timbul pada poros :
 Dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut ;

$$f_r = \frac{T}{ds/2}$$

$$f_r = \frac{14406 \text{ Kg.mm}}{25 \text{ mm}/2}$$

$$f_r = 58 \text{ Kg}$$

Jadi, gaya radial yang timbul pada poros mesin penggiling bumbu basah adalah 58 Kg.

Gaya aksial (f_a) yang timbul pada poros :
 Dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan, sebagai berikut ;

$$f_a = \frac{0,5 \cdot f_r}{y}$$

$$= \frac{0,5 \cdot 64}{1,15}$$

$$f_a = 27,8 \text{ Kg}$$

Sehingga,

$$P = 0,5 \times 58 + 1,15 \times 27,8$$

$$= 61 \text{ Kg}$$

Jadi, gaya aksial yang timbul pada poros mesin penggiling bumbu basah sebesar 61 Kg.

2. Faktor kecepatan (f_n) untuk bantalan gelinding

Dapat ditentukan dengan persamaan ;

$$f_n = \left(\frac{33,3}{n} \right)^{1/3}$$

$$= \left(\frac{33,3}{240} \right)^{1/3}$$

$$f_n = 0,52$$

3. Faktor umur bantalan (f_h)

Dapat ditentukan dengan persamaan

$$f_h = \left(\frac{lh}{500} \right)^{1/3} \quad \text{Sularso, "Elemen Mesin", 2020}$$

Dimana :

lama pemakaian yang diizinkan
 $= 5000 - 150000$ jam
 $= 10000$ jam (ditentukan)

Maka,

$$f_h = \left(\frac{10000}{500} \right)^{1/3}$$

$$f_h = 2,714$$

5. Beban nominal dinamis yang terjadi (C)
 Dapat ditentukan dengan persamaan ;

$$C = \frac{f_h}{f_n} \times X$$

$$= \frac{2,714}{0,52} \times 61 \text{ Kg}$$

$$= 318,4 \text{ Kg}$$

Maka, beban nominal dinamis yang terjadi pada bantalan mesin penggiling bumbu basah adalah sebesar 318,4 Kg.

5. Pemilihan Bantalan

Maka jenis bantalan yang digunakan diperoleh dari data data sebagai berikut:

Nomor bantalan : 6004

Diameter dalam (d) : 20 mm

Diameter luar (D) : 42 mm

Kapasitas minimal dinamis (C): 735 Kg

Kapasitas nominal statis (C_0): 465 Kg

4.1.7 Perencanaan Batu Gerinda

Untuk menghitung kecepatan pengepresan batu gerinda dapat menggunakan rumus sebagai berikut ;

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000}$$

Dimana :

V = Kecepatan pengepresan (m/min)

d = diameter batu gerinda, (memiliki diameter 180 mm)=0,18 m

n = Putaran pada poros mesin 1300 rpm

Maka,

$$V = \frac{3,14 \cdot 0,18 \cdot 1300}{1000}$$

$$= 7,348 \text{ m/min}$$

4.1.8 Perencanaan As Screw

As screw menggunakan besi padu dan plat berbahan stenisstall dengan ukuran yang di bubut yaiyu:

Dimana :

Panjang keseluruhan : 730 mm

Diameter as : 20 mm

Jarak antar ulir ke ulir : 24 mm

Jarak antar as ke ulir screw :17 mm

Diameter total ulir screw: 60 mm

5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Diperkirakan sekali operasi atau sekali memasukan kedelai ke dalam saluran masuk mesin penggiling bumbu basah rata-rata 0.50 Kg (500 gram) , sehingga diperlukan sekitar 40 kali memasukan bumbu (cabai) ke dalam saluran masuk mesin penggiling bumbu basah. Dalam perancangan ini untuk menjaga kapasitas mesin sesuai dengan yang direncanakan, maka mesin yang direncanakan dapat menggiling cabai menjadi bumbu dalam 40 kali memasukan kedalam saluran masuk mesin dengan kapasitas 20 Kg/Jam.

Mesin penggiling bumbu basah kapasitas 20 kg/jam ini digerakan oleh sebuah motor bakar yang digunakan untuk memutar poros penggiling.

5.2 Saran

Dalam perancangan mesin ini masih jauh dari kata sempurna, dari segi kualitas bahan baku dan alat yang digunakan, oleh karena itu diperlukan saran ataupun motivasi yang lebih baik lagi dari segala aspek pertimbangan agar mendapatkan hasil yang lebih bagus. Perancangan berikutnya tidak disarankan menggunakan batu gerinda dikarenakan teknologi batu gerinda sudah terlalu tua, untuk itu untuk perancangan berikutnya disarankan menggunakan mata pisau agar mendapatkan hasil yang lebih baik dalam penghalusan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Adi Putra Suparwanto Sibarani, 2022. *Rancang Bangun Mesin Penggiling Andaliman Jadi Bubuk Kapasitas 25kg/jam*, Universitas Darma Agung Medan.
- Budipriyanto, 2018. *Identifikasi Struktur Pelat Baja Dengan dan Tanpa Retak Yang Berosilasi Di Dalam Dua Fluida Yang Berbeda*, Institut Teknologi Sumatera.
- James Domu Siburian, 2019. *Analisa Slip Transmisi Pulley dan V-belt*

Pada Beban Tertentu Menggunakan Motor Berdaya Seperempat HP, Universitas Islam Riau.

- Nurpalah, A. M,2017. *Rancang Bangun Konstruksi Atap Yang Dapat dibuka Tutup Secara Otomatis. Doctoral dissertation*, Fakultas Teknik Universitas Pasundan. Bandung
- Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*,PT Pradya Paramitra Jakarta.
- Umam, Khairul. 2017. *Rancang Bangun Alat Pencacah Sampah Organik Tipe Serut*.Universitas Sumatera Utara. Medan
- Wisnu Sya'ban, 2015. *Jurnal Energi dan Kelistrikan*, STT PLN Jakarta.
- Arif firdaus, 2013, mekanika dan elemen mesin, Malang: kementerian pendidikan dan kebudayaan.
- Hendarsin. Abdul ranchman, 1994, Elemen mesin konstruksi dari bangunan mesin, Jakarta: Erlangga
- (Jurnal jurusan teknik mesin fakultas teknik). Agustus purna irawan, 2009, Diktat elemen mesin, Jakarta: Universitas Tarumanegara.