

PERANCANGAN MESIN PENGGILING DAGING

Azwar Fathoni

D3 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: azwarfathoni@gmail.com

Budihardjo

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: budihardjoh_unesa@yahoo.co.id

ABSTRAK

Permintaan akan bakso semakin meningkat. Salah satu permasalahan dalam pembuatan pentol adalah daging yang telah digiling harus cepat dibuat, agar tidak mengalami busuk. Oleh karena itu dilakukan penelitian dan percobaan yang bertujuan untuk mengatasi masalah tersebut. Sebelum merencanakan alat tersebut, terlebih dahulu dilakukan survey dan pengamatan pada mesin penggiling daging yang sudah ada, serta mengumpulkan data-data yang diperlukan dan menggambar sketsa bentuk dan alat yang akan dibuat kemudian dilakukan perhitungan – perhitungan untuk menganalisa komponen yang akan dibuat dapat sesuai dengan hasil yang diinginkan. Spesifikasi perencanaan mesin penggiling daging ini menggunakan motor listrik dengan daya 0,5 hp yang menghasilkan putaran sebesar 3000rpm

Kata kunci : Perancangan Mesin Penggiling Daging

ABSTRACT

Increasing demand for meatballs. One of the problems in making meatballs is meat that has been ground fast should be made, in order not to run foul. Therefore carried out research and experiments that aim to address the problem tersebut. Sebelum tersebut, terlebih dahulu planning tool formerly conducted surveys and observations on the meat grinding machine already exist, and to gather the necessary data and menggambar sketch shapes and tools that will be made later performed calculations - calculations to analyze the components that will be made in accordance with the desired results. Specifications planning meat grinding machine uses an electric motor with a power of 0.5 hp at 3000rpm which produces round

Keywords : Design of Machinery Meat Grinder

PENDAHULUAN

Permintaan akan bakso semakin meningkat. Salah satu permasalahan dalam pembuatan bahan baku yaitu pentol. Pentol adalah daging yang telah digiling harus cepat dibuat, agar tidak mengalami busuk. Oleh karena itu dilakukan penelitian dengan melakukan percobaan yang bertujuan untuk mengatasi masalah tersebut. Sebelum merencanakan alat tersebut, terlebih dahulu dilakukan survey dan pengamatan pada mesin penggiling daging yang sudah ada. Sesuai hasil survey, pembuatan mesin penggiling daging, salah satu prosesnya yaitu

penggilingan daging masih dikerjakan mesin selep yang tidak efisien karena mesin selep yang ada kapasitasnya 15 Kg, sedangkan rata-rata penjual bakso hanya menggiling daging dengan kapasitas 3 kg. Dari segi pengerjaan mesin selep untuk penggilingan daging membutuhkan waktu yang relatif lama. Hal ini dapat menyita waktu, tenaga, dan pekerja yang dibutuhkan juga banyak, sehingga penggilingan tidak maksimal.

Berdasarkan hasil survey / pengamatan yang telah dilakukan, penelitian ini merencanakan mesin penggiling daging yang bermanfaat bagi masyarakat menengah ke bawah untuk membuat pentol bakso

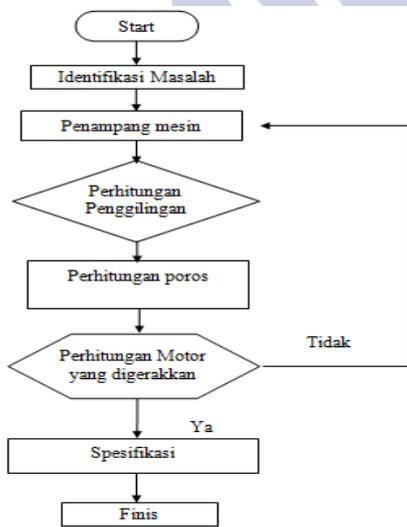
Tujuan dari perancangan mesin penggiling daging ini adalah menghitung komponen mesin dan menentukan motor yang digunakan sehingga bisa menggiling daging dengan sempurna.

Manfaat penelitian ini adalah dapat mempermudah pekerjaan pembuatan pentol bakso dalam hal penggilingan daging.

METODE

Rancangan Penelitian

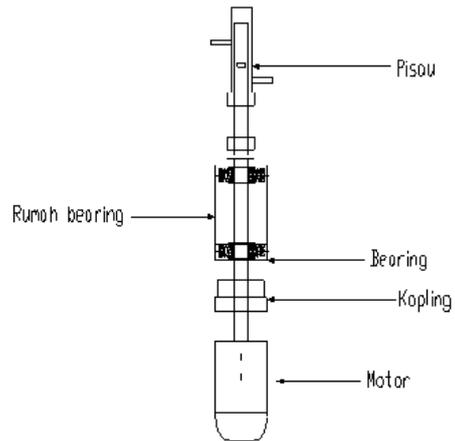
Rancangan urutan pembuatan mesin penggiling daging tentang prosedur atau langkah-langkah yang akan dilakukan dalam upaya membangun mesin penggilingan dan menganalisa hasil mesin dapat bisa dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Menentukan ide Rancangan

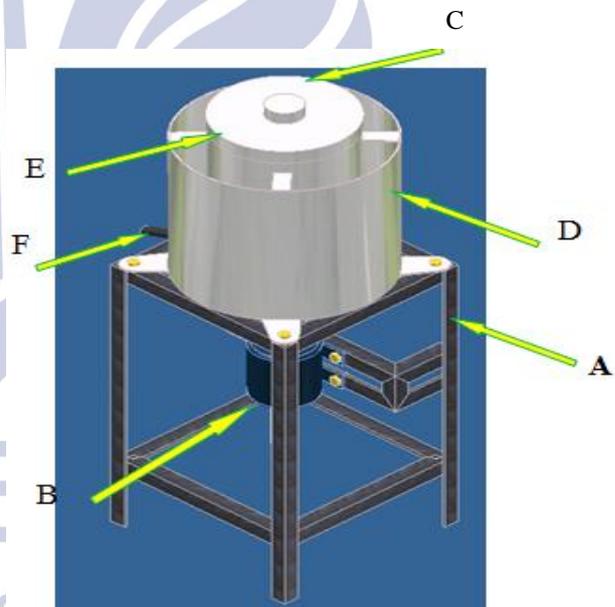
Dalam proses menentukan ide rancangan pada alat penggil daging, pertama kali harus mengetahui mekanisme dari alat penggiling daging tersebut.



Gambar 2. Sistem Penggiling Daging

Desain rancangan

Setelah mengetahui ide rancangan dapat diwujudkan pada desain rancangan yang nampak seperti pada Gambar 3 berikut ini:



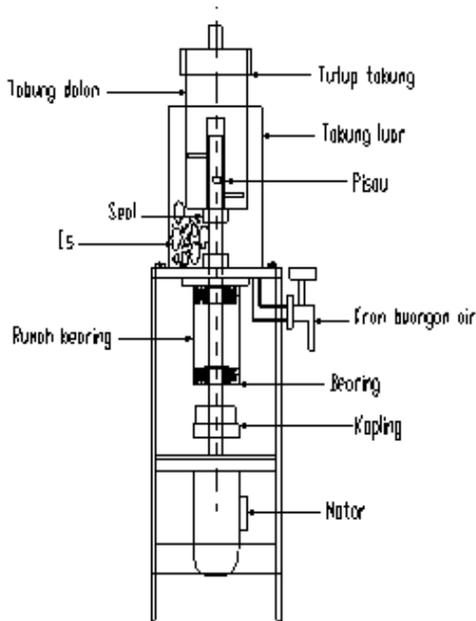
Gambar 3. Desain Rancangan Mesin Penggiling Daging

Keterangan :

- A = Rangka Mesin
- B = Motor Penggerak Penggiling
- C = Tutup Tabung
- D = Tabung luar untuk es batu
- E = Tabung Dalam Tempat Penggiling Daging
- F = Kran untuk pembuanagan air es batu

Penampang Mesin

Dalam proses pembuatan alat penggiling daging, harus mengetahui penampang mesin yang akan dibuat yaitu seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 4. Penampang Mesin Penggiling Daging

- Pisau
 - Panjang $P_P = 8\text{cm} = 0,08\text{m}$
 - Lebar $l_P = 3\text{cm} = 0,03\text{m}$
 - Tinggi $t_P = 2\text{cm} = 0,02\text{m}$
 - Jumlah pisau $Z = 4$
 - Massa poros $m_{pr} = 0,476\text{kg}$
 - Massa pisau $m_{ps} = 0,146\text{kg}$

- Daging
 - Massa daging untuk penggilingan Md (massa daging) = 3kg
- Motor.
 - Daya motor $N_m = \frac{1}{2} \text{pk}$
 - Putaran motor $n = 3000 \text{rpm}$
 - Daya = 375 Watt

Penentuan ukuran bahan

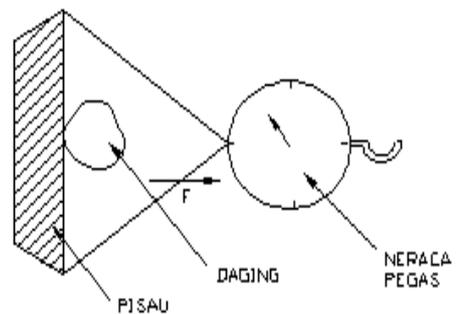
Dari pengamatan dan analisa di lapangan (survey) maka dapatkan menentukan ukuran bahan sebagai berikut:

- Tabung
 - Diameter Tabung
 - Tabung besar $D_1 = 32\text{cm} = 0,32\text{m}$
 - $D_2 = 32,1\text{cm} = 0,321\text{m}$
 - Tabung kecil $d_1 = 20\text{cm} = 0,21\text{m}$
 - $d_2 = 20,1\text{cm} = 0,211\text{m}$
 - Tinggih Tabung
 - Tabung besar $T_{tb} = 25\text{cm} = 0,25\text{m}$
 - Tabung kecil $T_{tk} = 30\text{cm} = 0,30\text{m}$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Daya Untuk Menghancurkan Daging

Gaya yang diperlukan untuk menghancurkan daging



Gambar 5. Skema Gaya Yang Terjadi Untuk Memotong Daging

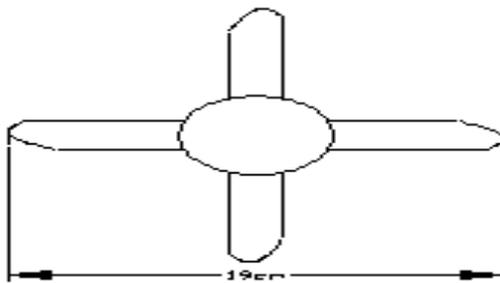
Dari gambar di atas merupakan percobaan memotong daging, yang bertujuan untuk mengetahui gaya yang diperlukan untuk memotong. Dengan cara daging diletakkan di meja dan ditarik oleh neraca pegas sampai daging tersebut membelah. Dapat diketahui dengan menggunakan rumus

F = gaya

$$\begin{aligned} F &= 254 \text{grf} \\ &= 0,254 \times 9,81 \text{N} \\ &= 2.491 \text{N} \end{aligned} \quad (1)$$

untuk membelah daging 3kg daging membutuhkan gaya = 2.491N

Dengan diketahui putaran motor untuk mencari kecepatan putaran (V) batang pisau dapat menggunakan persamaan:



Gambar 6. Bentuk Pisau

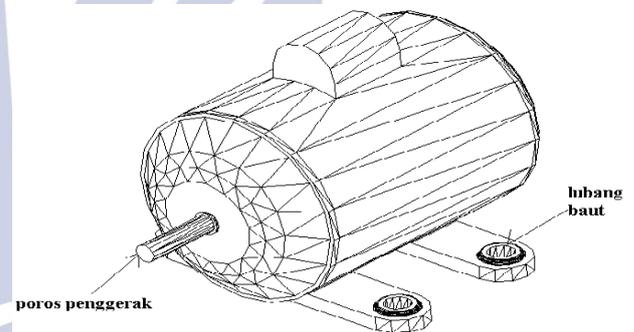
$$\begin{aligned} &= 4(2.491 \text{N} \times 29,83 \text{m/s}) \\ &= 297.226 \text{watt} \end{aligned}$$

Jadi daya untuk menghancurkan daging
297.226 Watt

SPEKIFIKASI

- Motor listrik

Motor elektrik adalah elemen mesin yang berfungsi sebagai tenaga penggerak. Penggunaan motor elektrik disesuaikan dengan kebutuhan daya mesin. Kami menggunakan daya motor 0.4959 hp / 0.5 hp = 375 Watt. seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 7. Motor Listrik

$$\begin{aligned} V &= \frac{\pi \cdot D_p \cdot n}{60} \\ &= \frac{3,14 \times 0,19 \text{m} \times 3000 \text{rpm}}{60 \text{s}} \\ &= 29.83 \text{m/s} \end{aligned} \quad (2)$$

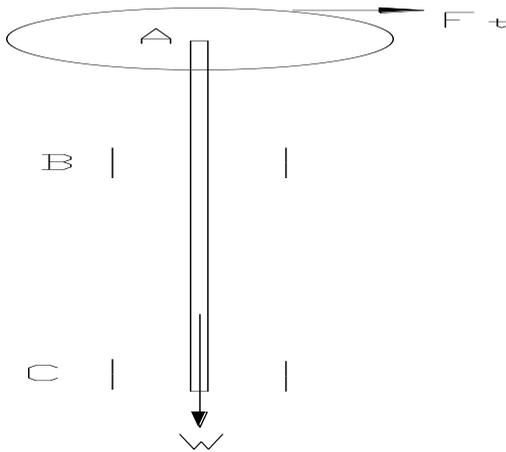
- Poros
- Gaya-Gaya Yang Terjadi Pada Poros

Poros merupakan bagian elemen mesin yang penggunaannya berfungsi sebagai poros yang meneruskan gaya

menghancurkan daging 3kg membutuhkan waktu 29.83m/s

Sehingga dari perhitungan di atas dapat dicari daya untuk menghancurkan daging dengan suatu persamaan di bawah ini::

$$N_p = Z(F.V) \quad (3)$$



Gambar 8. Diagram benda bebas

- Gaya yang diperlukan untuk menghancurkan daging

$$\begin{aligned}
 F_t &= 254 \text{ grf} \\
 &= 0,254 \times 9,81 \text{ N} \times 4 \\
 &= 9,964 \text{ N} \\
 &= 2,23999 \text{ lbf}
 \end{aligned}$$

Berat pisau: dapat dicari dengan persamaan:

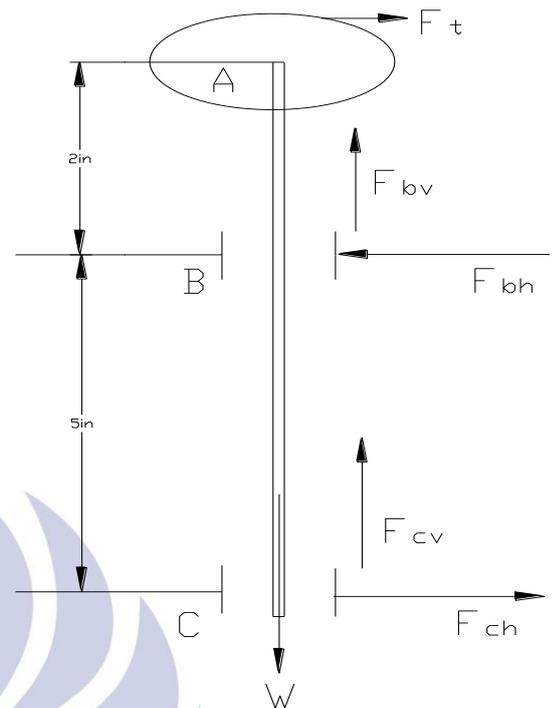
$$\begin{aligned}
 W_{ps} &= Z \cdot m_{ps} \cdot g \\
 &= 4 \times 0,146 \text{ kg} \times 9,81 \text{ N} \\
 &= 5,729 \text{ N}
 \end{aligned} \tag{4}$$

Berat daging dapat dicari dengan persamaan

$$W_d = m_d \times g \tag{5}$$

$$\begin{aligned}
 &= 3 \text{ kg} \times 9,81 \text{ N} \\
 &= 29,43 \text{ N}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_t &= \text{Berat daging} + \text{berat pisau} \\
 &= 29,43 \text{ N} + 5,729 \text{ N} \\
 &= 54,779 \text{ N} \\
 &= 12,314 \text{ lbf}
 \end{aligned}$$



Gambar 9. Analisa gaya pada poros

- Reaksi tumpuan horizontal

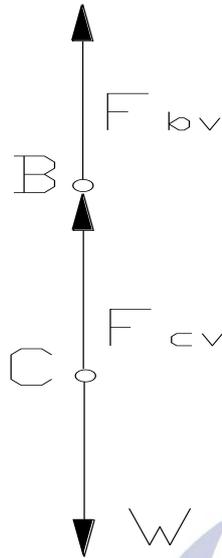
$$\begin{aligned}
 \sum M_C &= 0 \\
 7 \cdot F_t &= 5 F_{bh}
 \end{aligned} \tag{6}$$

$$\begin{aligned}
 B_v &= \frac{7 \text{ in} \times 2,23999 \text{ lbf}}{5 \text{ in}} \\
 &= 3,13598 \text{ lbf}
 \end{aligned}$$

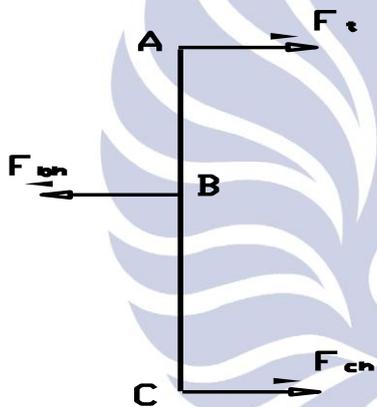
- Reaksi tumpuan vertikal dengan berat W ditumpu oleh 2 bearing dengan gaya yang sama:

$$\sum M_C = 0 \tag{7}$$

$$\begin{aligned}
 W &= 2 \cdot F_{bv} \\
 F_{bv} &= \frac{12,3143 \text{ lbf}}{2 \text{ in}} \\
 &= 6,15715 \text{ lbf}
 \end{aligned}$$



Gambar 10. Bidang vertikal



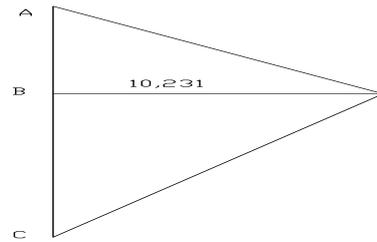
Gambar 11. Bidang lintang horisontal

$$F_{ch} + F_t = F_{bh} = 1.05 \text{ lb.in} \quad (8)$$

$$F_{ch} = F_{bh} - F_t = 3.1359 \text{ lbf} - 2,23999 \text{ lbf} = 0,895996 \text{ lbf}$$

$$F_{bv} = F_{cv} \quad (9)$$

$$F_{cv} = 6,15715 \text{ lbf}$$



Gambar 12. Bidang momen

- Mencari Besar Momen Bending Pada Titik Paling Besar
 Dari analisa gaya yang terjadi pada momen puncak,dapat dicari dengan persamaan:

$$M_b = F_t \times 2in \quad (10)$$

$$= 2,23999 \text{ lbf} \times 2in^2 = 4.47998 \text{ lbf.in}^2$$

- Menghitung Torsi Di Titik Momen Yang Bekerja Pada Poros.

Pada perhitungan torsi yang bekerja pada poros dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$M_t = \frac{63000 \cdot N_p}{n} \quad (11)$$

$$= \frac{63000 \times 0.5 \text{ HP}}{3000 \text{ rpm}}$$

Bahan yang akan digunakan baja krom nikel(JIS G 4103) SNCM 25 Dengan kekuatan tarik 120 kg/mm^2

$$S_{yp} = 0,8 \times 120 \text{ kg/mm}^2$$

$$= 96 \text{ lbf/in}$$

- Menghitung Diameter Poros

Menghitung diameter poros dengan mengalami beban punter dan bending.

$$\tau_{\max} = \sqrt{\left[\frac{16Mb}{\pi.d^3}\right]^2 + \left[\frac{16Mt}{\pi.d^3}\right]^2} \leq \frac{S_{yps}}{N} \quad (12)$$

$$\tau_{\max} = \sqrt{\left[\frac{16Mb}{\pi.d^3}\right]^2 + \left[\frac{16Mt}{\pi.d^3}\right]^2} \leq \frac{K_s.S_{yp}}{AK}$$

$$\left(\frac{K_s.S_{yp}}{AK}\right)^2 \geq \frac{16^2.Mb^2}{\pi^2.d^6} + \frac{16^2.Mt^2}{\pi^2.d^6} = \frac{16^2.Mb^2 + 16^2.Mt^2}{\pi^2.d^6}$$

$$d \geq \sqrt[6]{\frac{(16^2.Mb^2 + 16^2.Mt^2)}{\pi^2 \left(\frac{K_s.S_{yp}}{AK}\right)^2}}$$

$$d \geq \sqrt[6]{\frac{(16^2 \times 10,231^2 + 16^2 \times 1,05^2)}{3,14^2 \left[\frac{0,7 \times 96}{3}\right]^2}}$$

$$d \geq \sqrt[6]{\frac{26796,38 + 257,1025}{9,8596 \times 501,76}}$$

$$d \geq \sqrt[6]{\frac{27053,482}{4947,1528}}$$

$$d \geq \sqrt[6]{5,468}$$

$$d \geq 1,327 \text{ in}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka diameter yang direncanakan 2 in.

PENUTUP

Simpulan

Dari pelaksanaan kegiatan pembuatan mesin diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- Motor listrik
Motor Listrik yang di gunakan dengan kapasitas 0.5hp
Putaran 3000rpm 375 Watt

- Poros

Bahan = baja krom nikel(JIS G 4103)

SNCM 25 Diameter = 2in

- Maxsimal penggilingan mesin 3kg
- Mesin penggiling daging dapat membantu mempermudah dan menghemat tenaga manusia dalam penggilingan daging.

Saran

Saran dari penelitian ini pada waktu penggunaan mesin penggiling daging adalah

- Pada waktu proses penggilingan, tangan Tidak boleh di masukkan ke dalam mesin.
- Setelah melakukan proses penggilingan mesin harus di cuci yang bersih sehingga tidak menimbulkan bau yang tidak sedap
- Jauhkan dari jangkauan anak anak pada waktu proses penggilingan

DAFTAR PUSTAKA

www.gamamesin.com/produsen_mesin_pengolah_produk_industri.htm. Diakses tanggal 17 November 2009 at 08:52

www.google/bearing.com Diakses tahun 2004. Robert L. Mott, 2004:565

Berdasarkan menurut Drs.ir. Supardi. (2008). *Diktat Elemen Mesin I*. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya FTI-Jurusan D3Teknik Mesin. Maka untuk menentukan rumus $F = gaya$

www.web.id/Fungsi_Kopling.mht. Diakses tanggal 17 November 2009 at 11.11.

www.bisnis.net/melihat potensi mesin penggiling. Diakses tanggal 17 November 2009 at 09.00