

PERENCANAAN KONTRUKSI DAN PERHITUNGAN KAPASITAS PADA MESIN PENCETAK BAKSO

**Suwarto¹, Sudirman², Staf pengajar Jurusan Teknik Mesin
AhmadMadi, Pranata Laboratorium Pendidikan
Firman Alamsyah, Mahasiswa Prodi. Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Politeknik Negeri Samarinda**

ABSTRAK

Bakso adalah bahan daging yang berbentuk bulat yang umumnya dibuat dari campuran daging sapi giling dan tepung tapioka. Bakso sangat populer dan dapat ditemukan di seluruh Indonesia, akan tetapi kebanyakan pengusaha bakso masih menggunakan cara tradisional yang masih diragukan kehygienisannya dan hanya dapat memproduksi bakso 20-30 butir tiap menitnya. Proses pembuatan mesin pencetak bakso ini mempertimbangkan efisiensi pencetakan bakso, tingkat kehygienisan serta pengoptimalan biayanya, dikarenakan mesin ini ditujukan untuk Usaha Kecil Menengah. Metode yang digunakan dimulai dari merancang mesin, membuat mesin dan merakit mesin. Hasil merancang dan membuat mesin ini diperoleh kapasitas produksi yang mencapai 232 butir/menit, dimensi mesin dengan panjang 690 mm lebar 270 mm dan tinggi 910 mm dengan penggerak motor listrik $\frac{1}{2}$ HP. Pengaturan pisau sebelum menggunakan mesin sebaiknya dioptimalkan agar menghasilkan pemotongan yang bagus dan menghasilkan bakso berbentuk bulat. Pemakaian sebaiknya dipilih stainless steel (baja tahan karat) untuk memberikan higienis pada makanan. Mesin Pencetak Bakso ini dapat menghasilkan 38 butir bakso selama 10 detik dan 228 butir bakso selama 1 menit.

Kata kunci : *Mesin, Pencetak, Bakso*

PENDAHULUAN

Di era perkembangan jaman ini semua serba dituntut cepat dan tepat khususnya dalam bidang industri. Oleh karena itu, dalam perencanaan ini dirancanglah mesin pencetak bakso secara otomatis. Kelebihan mesin ini yaitu dapat meningkatkan efisiensi waktu, kebersihannya lebih terjamin dan proses pembuatan bakso juga lebih cepat. Mesin pencetak bakso sudah ada tersedia 2 dipasaran, dengan harga yang sangat mahal sehingga para pengusaha kecil dan menengah sulit untuk menjangkaunya. Berdasarkan hal tersebut, maka kami tertarik untuk membuat mesin pencetak bakso yang terjangkau bagi pengusaha

menengah kebawah. Dengan adanya mesin ini akan membuat para pengusaha penjual bakso akan dapat mengefisienkan waktu dan dapat meningkatkan kapasitas produksi bakso dengan skala yang lebih besar dalam waktu yang singkat.

Selain untuk mempermudah dan mempercepat dalam pekerjaan, produksi yang dihasilkan juga lebih tepat sehingga lebih efektif dan efisien. Dalam pembuatan sebuah mesin pencetak bakso ini dibutuhkan pemilihan bahan yang tepat, sehingga mesin ini mampu bekerja secara optimal. Serta pengoperasiannya sangat sederhana, agar semua orang dapat menggunakan mesin tersebut. Di samping itu, dalam pemilihan bahan yang tepat akan

dihasilkan mesin yang baik pula dilihat dari segi kekuatan maupun keawetan mesin tersebut.

TINJAUAN PUSTAKA

Defenisi dari Standar Nasional Indonesia menyebutkan bahwa bakso daging merupakan makanan berbentuk bulatan atau lain yang diperoleh dari campuran daging ternak (kadar daing tidak kurang dari 50%) dan pati atau serelia dengan atau tanpa penambahan makanan yang diizinkan (DSN, 1995). Menurut Tarwotjo et al (1971), bakso merupakan daging yang dihaluskan, dicampur tepung pati, dibentuk bulat bulat dengan tangan sebesar kelereng atau lebih besar lagi dan dimasak dengan air panas untuk dikonsumsi. Menurut Ockerman (1978) prinsip pembuatan bakso daging sapi terdiri atas empat tahap yaitu: penghancur daging, pembuatan adonan, pencetakan bakso dan pemasakan.

Bahan baku utama bakso pada umumnya terbuat dari daging segar yang belum mengalami rigormortis (salah satu tanda fisik kematian). Daging sapi fase pre-rigormortis memiliki daya ikat air yang tinggi, dalam arti kemampuan protein daging mengikat dan mempertahankan air tinggi sehingga menghasilkan bakso dengan kekenyalan tinggi. Hal ini didukung oleh perubahan daging sapi fase pre rigormortis ke rigormortis selama penggilingan, pencampuran, penghalusan, pencetakan dan perebusan sangat memacu kekenyalan bakso. Perubahan fase pada kondisi ini, disamping daya ikat air-protein tinggi, protein aktin dan miosin belum 6 saling berinteraksi menjadi aktomiosin, pH cukup tinggi, akumulasi asam laktat cukup rendah dan tekstur tidak lunak. (Prastuti, 2010).

Daging merupakan komponen utama karkas yang tersusun dari lemak, jaringan adipose tulang, tulang rawan, jaringan ikat dan tendon. Daging sapi berwarna merah terang atau cerah,

mengkilap, dan tidak pucat. Secara fisik daging elastis, sedikit kaku dan tidak lembek. Jika dipegang masih terasa basah dan tidak lengket di tangan dan memiliki aroma daging sapi yang sangat khas (gurih). Kandungan protein daging sapi sebesar 18,8% dengan lemak total 14% (Soeparno, 1998).

Parameter mutu bakso yang diperhatikan para pengolah maupun konsumen adalah tekstur, warna dan rasa. Tekstur yang biasanya disukai adalah yang seragam dan serta dagingnya tidak nampak. Bakso sebagai salah satu produk industri pangan, memiliki standar mutu yang telah ditetapkan.

Motor Listrik

Motor listrik merupakan sebuah perangkat elektromagnetik, yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik yang dihasilkan dapat digunakan untuk memutar impeller pompa, fan atau blower, menggerakkan 8 kompresor, mengangkat bahan dan lain sebagainya. Motor listrik terbagi menjadi dua jenis, yaitu motor listrik arus searah (DC) dan motor listrik arus bolak balik (AC).



Gambar 1. Motor Listrik

Pulley

Puli atau pulley adalah suatu elemen mesin yang digunakan untuk meneruskan putaran dari suatu poros ke poros yang lain sehingga terjadi perubahan Daya yang di transmisikan FC Daya rata-rata yang diperlukan 1,2 - 2,0 Daya maksimum yang diperlukan 0,8 - 1,2 Daya normal 1,0 - 1,5 10 energi. Adapun fungsi lain dari pulley adalah untuk menghantarkan daya. Bahan pembuatan

pulley yang sering digunakan adalah besi, baja, alumunium dan kayu. Rasio transmisi pada pulley adalah perbandingan antara kecepatan pulley penggerak dengan pulley yang digerakkan atau perbandingan diameter pulley yang digerakkan dengan diameter pulley penggerak.



Gambar 2. Pulley

Sabuk

Sabuk adalah salah satu penghubung dari suatu transmisi putar di mana menghubungkan puli penggerak ke puli kedua dengan tujuan memindahkan daya. Cara kerja sabuk adalah puli penggerak membawa sabuk bergerak, sabuk akan menggerakkan puli kedua yang digerakkan lewat gesekan antara sabuk dan puli penggerak. Gesekan ini ditimbulkan oleh gaya yang bekerja dalam kedua bagian puli. Sabuk terdiri dari beberapa jenis yaitu sabuk datar (flat belt), sabuk v (vbelt) dan sabuk gigi (timing belt).

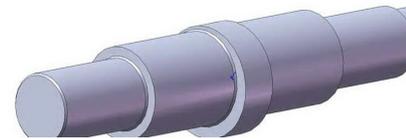


Gambar 3. Sabuk

Poros

Poros adalah salah satu bagian terpenting dari sebuah mesin. Poros merupakan salah satu bagian elemen mesin yang berfungsi untuk menumpu,

meneruskan putaran dan daya. Hampir semua mesin meneruskan daya dan putaran menggunakan poros. Poros dibagi menjadi tiga jenis yaitu poros spindel, poros gandar dan poros transmisi.



Gambar 4. Poros

Bantalan

Pillow block adalah sebuah alas yang digunakan untuk mendukung kerja poros dengan bantuan dari bantalan (bearing) yang sesuai dan beragam aksesoris. Material kerangka mesin untuk pillow block biasanya terbuat dari cor baja. Dalam pembuatan alat ini menggunakan blok bantalan (UCP 204).



Gambar 5. Bantalan

Pengelasan

Pengelasan adalah proses penyambungan dua bagian logam dengan cara melelehkan kedua ujung bagian logam yang disambung, serta dengan atau tanpa logam pengisi, kemudian didinginkan secara bersama. Sambungan las termasuk klasifikasi sambungan tetap, karena sambungan ini tidak dapat dibongkar pasang tanpa merusak material penyambung dan material yang disambung (logam induk). Saat ini sambungan las banyak diaplikasikan sebagai proses alternatif dalam pembentukan komponen mesin yang biasanya dibentuk dengan proses pengecoran. Hal ini dilakukan dengan tujuan menurunkan biaya produksi komponen mesin tersebut. Komponen yang disambung dengan proses pengelasan, setelah diberi perlakuan panas, biasanya

memiliki kekuatan yang tinggi pada bagian sambungannya.

METODE PENELITIAN

Teknik Pengambilan Data

Langkah-langkah yang digunakan untuk prosedur pengambilan dan pengumpulan data adalah sebagai berikut:

Metode Observasi Langsung

Dalam melaksanakan pembuatan dan penelitian tidak lepas dari faktor-faktor pengaman terhadap suatu benda yang dibuat dan diselidiki dalam pelaksanaannya memakai observasi langsung, mulai dari proses pembuatan sampai pengujian benda kerja

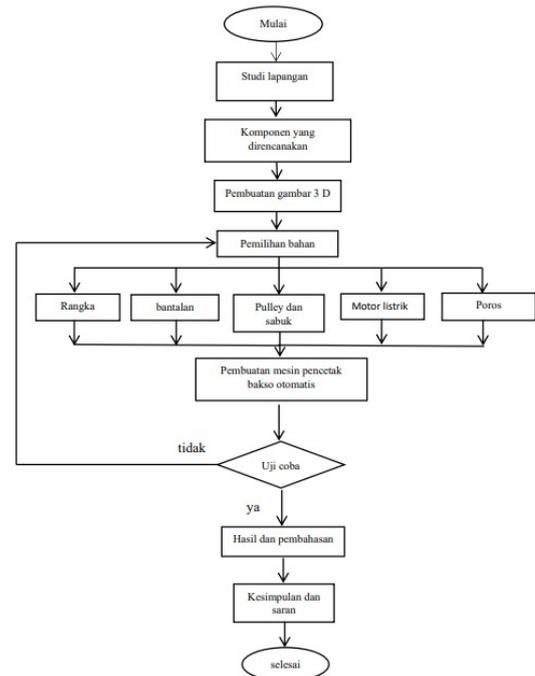
Metode Literature

Metode pengambilan data dengan cara membaca dan mempelajari buku-buku yang berkaitan dengan masalah yang dibahas serta mengumpulkan beberapa artikel atau jurnal dari internet

Tempat Pelaksanaan

Kegiatan pembuatan alat dilakukan di Politeknik Negeri Samarinda tepatnya di Laboratorium Teknik Mesin dan Pelaksanaannya di workshop Teknik Mesin Politeknik Negeri Samarinda Kalimantan Timur.

Diagram Alir



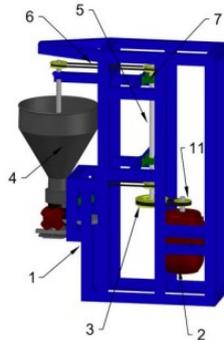
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perancangan

Mesin pencetak bakso yang di rancang dan di kontruksikan dalam penelitian ini mempunyai beberapa bagian utama yang mendukung operasional kerjanya, yaitu motor penggerak, Hopper, Screw, Sabuk, Pulley, dan Bantalan Bearing. Ukuran mesin yang di buat mempunyai tinggi 910 mm, Panjang 690 mm, lebar 270 mm. Alat pencetak bakso pemilihan dan spesifikasinya mempengaruhi kinerja alat yang dirancang , Bahan bahan Teknik yang di gunakan dalam eancangan alat diusahakan kokoh dan mampu mendukung kinerja alat, namun juga diusahakan muda di peroleh untuk menjaga keseimbangan bahan baku apabila bahan baku apabila terjadi produksi dalam jumlah besar. Alat pencetak bakso ini memiliki beberapa bagian yaitu:

1. Rangka alat, Rangka alat pada alat ini terbuat dari besi profil L dan Stainless Steel. Fungsi dari rangka alat untuk menyokong bagian alat yang lain. Rangka alat memiliki dimensi tinggi 910 mm, Panjang 690 mm, lebar 270 mm.
2. Motor listrik, Motor listrik berfungsi sebagai tenaga penggerak Motor yang

- di gunakan memiliki daya $\frac{1}{2}$ HP dan kecepatan putaran 1400 rpm.
- Hopper, Hopper berfungsi sebagai wadah adonan yang akan di cetak
 - Screw, Screw berfungsi untuk mengaduk dan menekan masuk adonan ke dalam cetakan.
 - Pulley, Pulley pada alat ini menggunakan enam buah puli dengan ukuran 45 mm pada motor dan 195 mm pada poros. Ukuran 45 mm pada poros dan 75 38 mm pada poros spiral. Ukuran 45 mm pada poros dan 75mm pada poros pemotong.
 - Sabuk, Sabuk berfungsi mentransmisikan daya dari poros yang satu ke poros yang lainnya melalui puli yang berputar dengan kecepatan yang sama atau berbeda.



Gambar 6. Gambar Desain Alat Prinsip Kerja Alat Pencetakan Bakso

Prinsip kerja mesin pencetak bakso ini di gerakkan oleh sebuah motor listrik sebagai sumber penggeraknya untuk menggerakkan screw conveyor dan pisau potong. Pencetakan bakso ini bisa di atur ukuran dari bakso tersebut sesuai dengan cetakan bakso yang tersedia. Dengan menggunakan mesin ini dapat menghasilkan ukuran bakso yang merata, lebih cepat dan efisien dari pada mencetak bakso dengan menggunakan cara manual

Proses Pencetakan Bakso

Proses pencetakan bakso mesin ini dimulai Ketika adonan bakso dituangkan kedalam hopper kemudian adonan akan dipindahkan dari hopper menuju pencetak menggunakan screw conveyor Setelah melewati screw conveyor adonan akan melewati mekanisme pencetak bakso kemudian setelah tercetak bakso akan

masuk ke dalam bak penampung bakso. Mesin ini menggunakan sebuah motor listrik berdaya $\frac{1}{2}$ HP untuk menggerakkan screw conveyor dan mekanisme pencetak bakso.

Hasil Uji Coba Proses Pencetakan

Berikut tabel Hasil Uji Coba Proses Pencetakan

Tabel 1 Hasil Uji Coba Proses Pencetakan

No	Waktu yang dibutuhkan	Jumlah produksi
1	10 detik	38 butir
2	20 detik	76 butir
3	30 detik	114 butir
4	40 detik	152 butir
5	50 detik	190 butir
6	60 detik	228 butir

Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan dalam proses pembuatan pentol bakso, mesin ini dapat mencetak pentol dengan diameter 3 cm dan berat pentol \pm 15 gram. Sehingga dalam 10 detik mesin ini dapat memproduksi sebanyak 38 butir bakso.

Mesin bakso ini memiliki Cara kerja yang sederhana dan lebih efisien dibandingkan dengan cara mencetak manual. Bakso yang dihasilkan pada pencetakan manual sebanyak 20-30 butir tiap menitnya, Sedangkan Mesin Pencetak Bakso ini menghasilkan bakso sebanyak 228 butir tiap menitnya yang bisa di simpulkan bahwa mesin ini lebih efisien daripada pencetakan manual.

Perhitungan Motor Penggerak

Motor Penggerak (n) : 1400 rpm

Daya Motor (P) = $\frac{1}{4}$ HP = 0,25

1 HP = 0,746 Kw

$P = 0,25 \times 0,746 = 0,1865$ Kw

Perhitungan Kapasitas

Volume Tabung 1

$$V_1 = 3,14,17,52 \cdot 5 = 3532,5 \text{ cm}^3$$

Volume Tabung 2

$$V_2 = 3,14,32 \cdot 10 = 282,6 \text{ cm}^3$$

Volume Kerucut

$$V_3 = \frac{3,14 \cdot 15}{3} (15^2 + 15,3 + 3,75^2)$$

$$V_3 = 4380 \text{ cm}^3$$

Jadi Volume Hopper (Vh) adalah

$$V_h = 3532,6 + 282,6 + 4380,3$$

$$V_h = 8.195,5 \text{ cm}^3$$

Perhitungan Bantalan (Bearing)

Jenis Bantalan = Ball Bearing

Nomor Bantalan = P204

Diameter Luar Bantalan D = 28,7mm

Diameter Dalam Bantalan d = 20 mm

Lebar (b) = 32 mm

Kapasitas nominal dinamis spesifik (C) = 735Kg

Kapasitas nominal statis spesifik (Co) = 465



Gambar 4. Alat Pencetak Bakso

Kesimpulan

Dari hasil perancangan dan pengujian alat, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Alat ini dirancang dan dibuat untuk masyarakat yang dimana akan membantu proses pembuatan Pencetak bakso yang di buat secara manual, dengan adanya mesin ini masyarakat bisa membuat Bakso dengan secara cepat.
2. Produk yang dihasilkan dari mesin pencetak bakso ini memiliki ukuran 3,3 mm sehingga menghasilkan produk yang sesuai dengan pasaran.
3. Adapun alat ini dirancang dengan mudah dan sesederhana mungkin agar masyarakat atau industri mesin pencetak bakso dapat

mengoprasikan dengan mudah dan benar sesuai langkah – langkah pengerjaan.

4. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:
 - a. Daya Motor Alat : 1/2 HP (0,1865 kW)
 - b. Putaran Motor (n_1) : 1400 rpm
 - c. Putaran Poros n_2 : 323 rpm
 - d. Bahan poros : S30 C
 - e. Besar poros : Panjang 200 mm, diameter 20 mm
 - f. Bantalan : UCP204
 - g. Pulley :Pulley 45 mm 3pcs, Pulley 75 mm 2 pcs Pulley 195 mm 1pcs
 - h. V-belt : A 34
 - i. Hasil Produksi : 228 butir/menit

DAFTAR PUSTAKA

- Abram T. Iswar, Muh. A, Pongtandi. Ikhzan, M. R,L, Kastanya. “ *Rancang Bangun Mesin Pencetak Bakso Berskala Rumah Tangga*”. J. Sinergi Jur. Tek. Mesin, 2019.
- Alwi, Arizal Achmad., Istiqlaliyah, Hesti. 2022. “*Size Variation of Semi-Authomatic Meatball Printer MACHine with A Capacity Of 2 Kg*”. Semin. Nas. Inovasi. Teknologi, UN PGRI Kediri
- BSN, 2004. SNI 38818-2014. “*Syarat Mutu Bakso*”. Jakarta
- Ginting, L.S., Tambunan, B.S., F. imurung I. Simamora. 2021. “*Rancang Bangun Mesin Pencetak Bakso*”. Roda : J. Pend. dan. Tekn. Otom, vol.1, No.2 Agustus 2021 Online
- Khurmi, RS., Gupta, JK., 2005, “*A Text Book of Machine Design*” New Delhi : Eurasia Publishing House (PVT) LTD.
- Prastuti, Tri Nurul. 2010. “*Pengaruh Substitusi Daging Sapi dengan kulit cakar Ayam Terhadap Daya Ikat Air (DIA), Rendemen dan Kadar Abu Bakso*”. Semarang
- Saputra, Nofrinaldi 2022. “*Rancang Bangun Mesin Pencetak bakso*”. FT

- Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat : <http://eprints.umsb.ac.id/679/>
- Sumayang, Lalu. 2003.” *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*”. Jakarta : Salemba empat
- Sularso & Kiyosatsu Suga., 1978 . “*Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*”. Jakarta PT : Pradnya Paramita
- Soeparno. 1998. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Tarwotjo, L 5., S. Hartini, S. Soekirman dan Sumartono, 1971. *Komposisi tiga jenis bakso di Jakarta*. Akademi Gizi. Jakarta 54
- Utama, Ringga unawan. 2018. “*Rancang Bangun Mesin Pencetak bakso (Bagian Statis)*”. FT Universitas Jember : <https://repository.unej.ac.id>
- Wibowo, Singgih. 2009. *Membuat bakso sehat dan Enak*. Penebar Swadaya. Jakarta