

# RANCANG BANGUN MESIN PENCETAK BAKSO BERSKALA INDUSTRI RUMAH TANGGA

Abram T., Muh. Iswar<sup>1)</sup>, A. Pongtandi, M. Ikhzan, R.L. Kastanya<sup>2)</sup>

**Abstrak:** Bakso adalah bahan daging yang berbentuk lingkaran 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 kehegienesannya dan hanya dapat memproduksi 25-30 biji tiap menit. Sedangkan untuk menggunakan mesin pencetak bakso yang telah ada, membutuhkan biaya yang sangat besar, sehingga dibutuhkan sebuah mesin yang dapat terjangkau oleh pengusaha bakso berskala rumah tangga. Proses pembuatan mesin pencetak bakso berskala industri rumah tangga di produksi dengan mempertimbangkan efisiensi pencetakan bakso, tingkat kehegienenan serta pengoptimalan biayanya, dikarenakan mesin ini ditujukan kepada pengusaha bakso berskala rumah. Metode yang digunakan dimulai dari merancang mesin, membuat mesin dan merakit mesin. Hasil merancang dan membuat mesin ini diperoleh kapasitas produksi yang mencapai 71 biji/menitnya, dimensi mesin dengan panjang 600 mm, lebar 345 mm dan tinggi 1250 mm dengan penggerak motor listrik ¼ HP. Pengaturan pisau sebelum menggunakan mesin sebaiknya diperbaiki agar menghasilkan pemotongan yang bagus pada saat proses produksi. Pemakaian sebaiknya dipilih *stainless steel* (baja tahan karat) untuk memberikan higienis bagi makanan.

**Kata kunci:** Mesin, Pencetak, Bakso.

## I. PENDAHULUAN

Bakso adalah bahan daging yang berbentuk lingkaran yang umumnya dibuat dari campuran daging sapi giling dan tepung tapioka, akan tetapi ada juga bakso yang terbuat dari daging ayam, ikan, atau udang. Dalam penyajiannya, bakso umumnya disajikan panas-panas dengan kuah kaldu sapi bening, dicampur mi, bihun, taoge, tahu, terkadang telur, ditaburi bawang goreng dan seledri. Bakso sangat populer dan dapat ditemukan di seluruh Indonesia, khususnya di provinsi Sulawesi selatan, kota Makassar. Jajanan bakso dapat ditemukan di pinggir-pinggir jalan, baik yang menggunakan gerobak pedagang kaki lima hingga restoran besar.

Rata-rata proses pembuatan bakso di kota Makassar masih menggunakan cara manual yaitu menggunakan tangan untuk mencetak bakso menjadi bulat-bulat atau berbentuk lingkaran (Aminy, 2011). Proses pembuatan bakso dengan menggunakan tangan atau manual sangat membutuhkan waktu yang lama. Selain waktu yang tidak efisien, pencetakan bakso secara manual/memakai tangan juga masih diragukan kebersihannya karena menggunakan tangan yang mungkin tidak higienis. Hal itu terlihat ketika seseorang yang mencetak bulatan bakso dengan menggunakan tangannya yang sebelumnya telah memegang benda-benda yang kurang higienis seperti lap tangan ataupun mengelap keringat dengan menggunakan tangannya, akibatnya terkadang banyak orang yang ragu untuk memakannya. Berdasarkan hasil observasi yang kami lakukan secara langsung pada proses pembuatan bakso pada sebuah warung di jalan Gunung Sari Makassar diperoleh 25 – 30 butir per menit yang dilakukan oleh satu pekerja dengan cara

<sup>1</sup> Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang

<sup>2</sup> Alumni Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang

tradisional atau menggunakan tangan. Hal ini belum tentu konstan tergantung bagaimana kondisi pekerja tersebut, bisa saja lebih dari 30 biji atau mungkin kurang dari 25 biji tiap menit.

Salah satu cara mengatasi masalah di atas dengan menggunakan mesin pencetak bakso. Kelebihan menggunakan mesin pencetak bakso yaitu dapat meningkatkan efisiensi waktu pencetakan bakso serta ke higienisan bakso itu sendiri dapat terjamin dikarenakan beberapa komponen yang bersentuhan langsung dengan adonan menggunakan bahan stainless steel. Mesin pencetak bakso sudah tersedia di pasaran, dengan harga yang sangat mahal sehingga para pengusaha industri kecil atau industri rumah tangga sangat sulit untuk menjangkaunya. Informasi yang kami dapatkan dari PT. Maksindo cabang Makassar harga mesin pencetak bakso Rp 22.546.000,-/ unit dengan kapasitas produksi mencapai 220 biji/menit, berdasarkan hal tersebut, maka kami tertarik untuk membuat “Rancang Bangun Mesin Pencetak Bakso Berskala Industri Rumah Tangga”. Dengan adanya mesin ini akan membuat para pengusaha bakso menjadi lebih mudah dalam memproduksi bakso dengan skala banyak dalam waktu yang singkat serta harga yang terjangkau.

#### A. Pemilihan Motor Listrik

Daya motor di transmisikan melalui *v-belt* dari puli motor ke puli poros pisau potong. Pada perancangan ini besar daya motor penggerak yang akan digunakan diperoleh dari (Sularso, 1991):

$$P_d = F_c \times P \dots\dots\dots(1)$$

Dimana: P = Daya motor (kW);  $P_d$  = Daya motor yang direncanakan (kW);  $F_c$  = Faktor koreksi daya. Untuk menghitung daya rencana motor yang akan digunakan dapat diketahui dengan persamaan (Suryanto, 1995):

$$P_d = \frac{f_s \cdot V_c}{4500} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :  $P_d$  = Daya yang direncanakan (kW);  $f_s$  = Gaya potong (N);  $V_c$  = kecepatan potong (m/s)

#### B. Perancangan Pisau Pemotong

Gaya geser yang dibutuhkan untuk memotong bakso, kemudian akan didapat tegangan gesernya dengan membagi gaya geser tersebut dengan luas bidang potong. Untuk mendapatkan gaya potong dapat digunakan persamaan berikut (Suryanto, 1995):

$$F_s = A \times \tau \dots\dots\dots(3)$$

Dimana:  $F_s$  = Gaya potong (N); A = Luas penampang bakso (cm<sup>2</sup>);  $\tau$  = Tegangan geser bahan (N/cm<sup>2</sup>). Sehingga kecepatan potong pisau dapat diketahui dengan persamaan (Suryanto, 1995).

$$V_c = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:  $V_c$  = Kecepatan potong (m/s); d= Diameter bakso (mm); n= Putaran poros mesin (rpm).

#### C. Pemilihan Puli

perbandingan putaran dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut (Sularso, 1991):

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p} \dots\dots\dots$$

...(5)

Dimana:  $n_1$  = Putaran puli penggerak (rpm);  $n_2$  = Putaran puli yang digerakkan (rpm);  $D_p$  = Diameter puli yang digerakkan (mm);  $d_p$  = Diameter puli penggerak (mm).

#### D. Perencanaan Pengelasan

Adapun perhitungan pengelasan menggunakan persamaan (Suryanto, 1995).

$$\tau_g = \frac{F}{0,707.h.l} \dots\dots\dots$$

...(6)

Dimana :  $\tau_g$  = Tegangan geser (N/mm<sup>2</sup>); F = Gaya (N); h = Tinggi pengelasan (mm); l = Panjang pengelasan (mm).

#### E. Reducer

Reducer digunakan untuk menurunkan putaran. Untuk menentukan reduksi yang tepat, digunakan rumus dibawah ini (Niemann, 1982):

$$i = \frac{n_1}{n_2} \dots\dots\dots$$

...(7)

Dimana:  $i$  = Perbandingan reduksi;  $n_1$  = Putaran *input* (rpm);  $n_2$  = Putaran *output* (rpm).

## II. METODE PENELITIAN

Perancangan mesin pencetak bakso ini dilaksanakan pada awal semester VIII dan dilakukan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandangdimulai pada Desember 2014.

#### A. Perancangan Mesin

1. Membuat Desain; Pada perancangan mesin pencetak bakso ini, terlebih dahulu dibuat sketsa gambar untuk menentukan ukuran dan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan alat ini. Sehingga pada pengerjaannya tidak mengalami kesulitan.
2. Menghitung komponen-komponen alat.
3. Merancang kekuatan utama alat pemotong bakso yaitukomponen rangka utama, motor listrik, pisau pemotong, poros pengaduk, poros pemutar, roda gigi, sabuk, lengan penggerak dan bantalan.
4. Merancang mekanisme proses pemotongan untuk memperolehhasil akhir pemotongan.
5. Perakitan dan penyetelan setiap komponen konstruksi.

#### B. Pembuatan Komponen Mesin

Pembuatan komponen mesin dimulai dari pembuatan rangka, corong, dudukan corong dan pemotong, dan pemotong.

#### C. Perakitan Mesin

1. Menyiapkan rangka mesin yang telah dibuat.

2. Memasang poros pada rangka utama.
3. Memasang bantalan pada poros penghubung roda gigi dan poros spiral dengan menggunakan baut M10.
4. Memasang rangka pemotong ke meja dengan menggunakan baut M5 dan memasang pisau pemotong yang disertai dengan engkol (lengan penggerak) .
5. Memasang roda gigi pada bagian bawah poros penggerak engkol (lengan penggerak).
6. Memasang motor listrik dan reducer pada posisinya, pada rangka mesin bagian atas dengan menggunakan mur dan baut.
7. Memasang corong pada meja mesin yang dimana di dalam corong disertai dengan poros spiral.
8. Memasang puli pada poros penggerak dan poros mekanisme pemotongan.
9. Memasang sabuk diantara puli motor dan puli poros mekanisme *reducer*.
10. Mengatur kekencangan sabuk dengan cara mengatur jarak puli pada motordengan puli padaporospengerak.
11. Mengencangkan semua mur dan baut pengikat tiap komponen agar posisi dari tiap komponen yang diikat kedudukan atau posisinya tidak berubah.

#### D. Analisa Data

Dalam pembuatan mesin pencetak bakso ini yang akan kami analisa yaitu :

1. Hasil produksi pencetakan bakso tiap menit.
2. Hasil produksi pencetakan bakso dan waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi bakso dengan massa adonan 3 Kg.
3. Hasil keseragaman bentuk bulatan bakso yang sempurna dan tidak sempurna.

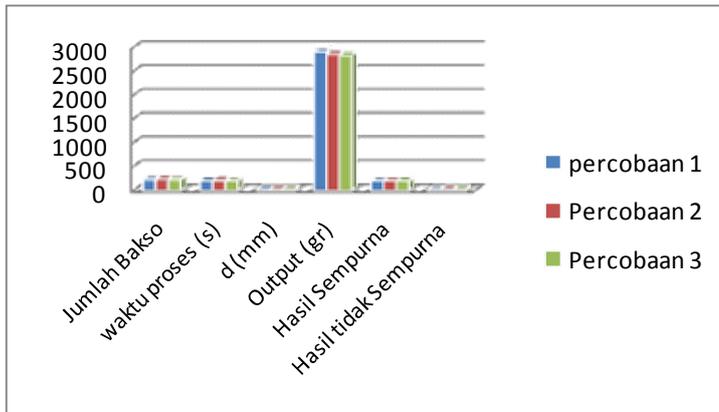
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengujian mesin pencetak bakso diperoleh 71 biji bakso yang dapat diproduksi dalam waktu 1 menit. Hasil tersebut dapat di lihat dari tabel berikut :

Tabel 1. Data Hasil Pengujian

No	Massa Adonan ( <i>input</i> ) (gr)	Waktu Proses (s)	Hasil	Diameter (mm)	Keterangan		Massa Bakso ( <i>Output</i> ) (gr)
					sempurna	tidak sempurna	
1	3000	209	251	28	230	21	2920
				29			
				28			
				29			
				27			
	Rata-rata				<b>28,2</b>		
2	3000	216	259	25	232	27	2860
				29			
				26			
				28			
				26			
	Rata-rata				<b>26,8</b>		
3	3000	213	263	25	235	28	2840
				27			
				25			
				27			
				26			
	Rata-rata				<b>26</b>		

Jika data pada Tabel 1 diatas dibentuk dalam grafik maka hasilnya adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram data pengujian

Berdasarkan data pada pengujian, rata-rata bakso yang dihasilkan dengan massa adonan (*input*) 3000 gr adalah:

$$n_{rata-rata} = \frac{\sum n}{f} = \frac{(251+259+263)}{3} = 257,67 \rightarrow 257$$

Sementara, waktu rata-rata pemotongan ( $t_{rata-rata}$ ) adalah (Jony, 2009):

$$t_{rata-rata} = \frac{\sum t}{f} = \frac{(209+216+213)}{3} = 216 \text{ s}$$

Untuk menentukan berapa biji bakso yang diproduksi tiap menitnya (n) adalah:

$$n = \frac{n_{rata-rata}}{t_{rata-rata}} \times 60 = \frac{257}{216} \times 60 = 71,38 \rightarrow 71$$

Jadi, mesin dapat menghasilkan 71 biji bakso tiap menitnya.

#### A. Efisiensi Mesin Pencetak Bakso

Efisiensi mesin dapat diketahui dengan membagi jumlah massa bakso yang tercetak dengan sempurna (*output*) dengan massa adonan (*input*). efisiensi rata-rata mesin pencetak bakso skala rumah tangga adalah:

$$\%_{rata-rata} = \frac{\sum \%}{f} = \frac{(97,33+95,33+94,67)}{3} = 95,78\%$$

Dari hasil perhitungan di atas dapat diketahui efisiensi rata-rata mesin adalah 95,78%. Menurut, Eko Kuswoyo (2007) seperti yang dikutip dari pedoman efisiensi energi untuk industri di Asia, efisiensi suatu alat atau mesin untuk industri dikatakan baik atau layak untuk dioperasikan apabila nilai efisiensinya di antara 60-70% atau lebih tinggi di atasnya lagi. Berdasarkan pedoman ini, mesin pencetak bakso skala rumah tangga dapat dikatakan layak untuk digunakan.

#### B. Kapasitas Produksi

Untuk mendapatkan kapasitas produksi alat dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Eko, 2007):

$$\text{Kapasitas produksi} = \frac{m}{t_{rata-rata}}$$

Dimana :  $t_{rata-rata}$  = waktu rata-rata pemotongan (s)

$m$  = Massa bahan yang terpotong (kg)

Sehingga:

$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas produksi} &= \frac{\text{massa rata-rata bahan yang terpotong sempurna (g)}}{t_{\text{rata-rata}}} \\
 &= \frac{2873,33 \text{ g}}{216 \text{ s}} \\
 &= 13,30 \text{ g/s} \\
 &= \mathbf{13,30 \div 1000} \\
 &= 0.0133 \text{ kg/s} \\
 &= 0,0133 \times 3600 \\
 &= 47,88 \text{ kg/jam}
 \end{aligned}$$

Jadi, kapasitas produksi mesin pencetak bakso skala rumah tangga adalah 47,88 kg/jam dan mesin ini dapat memproduksi 71 biji bakso permenit, Jika dibandingkan dengan cara tradisional yang hanya dapat memproduksi 25 – 30 biji per menit. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa mesin pencetak bakso memiliki kapasitas produksi yang tinggi dari pada cara tradisional dan apabila dibandingkan dengan mesin pencetak bakso dari PT Maksindo yang dapat memproduksi 220 biji bakso tiap menitnya, maka mesin ini dikatakan lebih rendah dari hal kapasitas produksi.

### C. Biaya Manufaktur Mesin Pencetak Bakso

Dalam proses pembuatan mesin pencetak bakso skala rumah tangga setiap komponennya akan melalui berbagai macam proses pengerjaan. Dari proses tersebut maka kita akan mengetahui proses-proses kerja, biaya-biaya yang diperlukan dalam pembuatan mesin pencetak bakso dan waktu pengerjaan dari setiap komponen sampai dengan perakitan.

Biaya untuk memproduksi mesin pencetak bakso skala rumah tangga dapat diketahui dari jumlah biaya bahan langsung, biaya tenaga kerja dan biaya tidak langsung.

Tabel 2. Biaya manufaktur

No.	Biaya manufaktur	Harga
1.	Biaya bahan langsung	Rp. 3.954.500
2.	Biaya tenaga kerja	Rp. 353.750
3.	Biaya tidak langsung	Rp. 1.449.245
<b>Jumlah</b>		<b>Rp. 5.757.495</b>

Di lihat dari dari hasil perhitungan di atas telah diketahui biaya untuk memproduksi 1 unit mesin pencetak bakso skala rumah tangga yaitu Rp 5.757.495,- . Jika dibandingkan dengan mesin buatan PT Maksindo dengan harga per unitnya Rp 22.546.000. Hal ini dapat mengoptimalkan biaya bagi para pengusaha bakso jika ingin menggunakan mesin untuk memproduksi bakso.

## IV. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian rancang bangun mesin pencetak bakso diperoleh hasil produksi sebanyak 71 biji permenit dengan kata lain terjadi peningkatan kapasitas produksi jika dibandingkan dengan hasil produksi pencetakan bakso secara tradisional yang hanya mampu memproduksi 25-30 biji permenit. Akan tetapi

terjadi penurunan jika dibandingkan dengan mesin pencetak bakso buatan PT Maksindo yang mampu memproduksi 220 biji bakso permenit. Adapun total biaya dalam pembuatan mesin pencetak bakso berskala industri rumah tangga adalah Rp 5.757.495,-. Lebih optimal daripada mesin pencetak bakso buatan PT Maksindo yang harganya mencapai Rp. 22.546.000,- sehingga diperoleh pengoptimalan biaya sebesar 74%.

## V. DAFTAR PUSTAKA

- Aminy, Achmad Yusran. Rancang Bangun Mesin Pencetak Bakso. (Online). (<http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/7083?show=full>, diakses 22 Oktober 2014 ).
- Gupta, J.K. and Khurmi R.S, 2005.*Machine Design*.Eurasia Publishing House (PVT.) LTD, Ram Nagar, New Delhi.
- [http://jakarta.indonetwork.co.id/alloffers/Kebutuhan\\_Industri/Gear,\\_Gearbox,\\_Penurun\\_Kecepatan/0/optibelt.html](http://jakarta.indonetwork.co.id/alloffers/Kebutuhan_Industri/Gear,_Gearbox,_Penurun_Kecepatan/0/optibelt.html)) . diakses pada tanggal 21Juli 2015. Makassar.
- Mabie, H. H. And F.W Ocvirk, 1967.*Mechanics and Dynamic Of Machinery*. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Niemann, G., 1982. *Elemen Mesin : Desain dan Kalkulasi dari Sambungan, Bantalan, dan Poros*. Penerjemah Bambang Priambodo. Erlangga, Jakarta.
- Risqy, A. dkk, 2014.“Rancang Bangun Turbin Cross Flow Pancaran Ganda Kapasitas 5 -10 KW “. Laporan Tugas Akhir. Makassar : Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Stolk, J. & C. Kross, 1993. *Elemen mesin : Konstruksi dari Bangunan Mesin*. Penerjemah Handersin dan A. Rahman . Erlangga, Jakarta.
- Sato, G. Takeshi dan N. Sugiharto. 1996. Menggambar Mesin Menurut Standar ISO, PT Pradya Paramitha. Jakarta.
- Sularso dan K, Suga.1991. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Pradya Paramitha, Jakarta.