

Rancang Bangun Mesin Pencetak Bakso

Lisa Melvi Ginting¹, Bisrul Hapis Tambunan², F. Sumurung I. Simamora³

¹Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, Indonesia

²Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, Indonesia

³Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, Indonesia

E-mail: lisamelviginting@unimed.ac.id¹; bisrulhapis@unimed.ac.id²

Abstrak

Industri makanan merupakan industri yang berkembang, termasuk makanan bakso. Pengusaha bakso sekala menengah kebawah (UKM), masih memiliki pencetak bakso yang bersifat manual yang menyebabkan kurangnya produktivitas dan bentuk bakso yang tidak seragam. Mesin pencetak bakso diperlukan untuk meningkatkan produktivitas. Rancang bangun ini menggunakan motor bersumber dari AC. Bagian –bagian utama dari mesin pencetak bakso adalah adanya elemen yang berputar seperti *gear*, *puli*, *poros*, *pengaduk* dan *sabuk*. Kemudian elemen yang diam yaitu *bearing* dan tempat adonan. Motor listrik merupakan bagian penggerak, sedangkan bagian pendukung adalah rangka.

Kata Kunci: Bakso ; Rancang Bangun; Motor Listrik

Abstract

The food industry is a growing industry, including meatballs. Small and medium-sized meatball entrepreneurs (SMEs), still have manual meatball printers which cause a lack of productivity and non-uniform shape of meatballs. Meatball printing machine is needed to increase productivity. This design uses a motor sourced from AC. The main parts of the meatball printing machine are the rotating elements such as gears, pulleys, shafts, stirrers and belts. Then the stationary elements are the bearing and the dough holder. The electric motor is the driving part, while the supporting part is the frame.

Keywords: Meat ball; Design; Electric Motor

PENDAHULUAN

Makanan bakso merupakan salah satu makanan jenis bola daging yang terdiri dari campuran daging sapi/ayam/ikan dengan tapung tapioka. Makanan bakso merupakan makanan populer di Indonesia. Makanan ini bias diperoleh dipedagang kaki lima, maupun direstoran besar. Pengusaha bakso pada skala UKM masih menggunakan pencetak manual yaitu menggunakan tangan maupun hanya sendok. Hal ini dapat menyebabkan kelelahan bagi pembuat bakso dan tidak meratanya ukuran bakso yang dihasilkan. Ketidakmeratanya ukuran membuat daya tarik bakso tersebut berkurang. Permasalahan lainnya yang ditemukan dalam mencetak produk bakso secara manual yaitu lambatnya produksi bakso tersebut.

Perkembangan dunia kuliner disaat ini menuntut UKM untuk dapat bersaing dalam

produksi bakso dengan meningkatkan produktivitas dan meningkatkan daya tarik dari makanan bakso tersebut. Hal yang dapat dilakukan adalah membuat proses bakso secara otomatis dengan menggunakan mesin yang akan mencetak bakso tersebut.

KAJIAN LITERATUR

1. Daya Motor

Motor listrik merupakan alat yang mengkonversikan listrik menjadi energi mekanik (Zuhal, 1998). Output dari alat ini berupa kopel atau putaran. Motor listrik yang digunakan dalam perancangan mesin pencetak bakso bersumber dari motor arus bolak-balik (AC).

2. Gaya

Gaya adalah dorongan atau tarikan yang diberikan pada suatu benda.

Untuk melakukan suatu gaya, diperlukan tenaga. Gaya dan tenaga mempunyai arti yang tidak sama, namun keduanya saling berhubungan. Gaya tidak dapat dilihat, tetapi pengaruhnya dapat dirasakan. Tarikan dan dorongan yang dilakukan memerlukan

tenaga. Gaya ada yang kuat dan ada pula yang lemah. Makin besar gaya dilakukan, makin besar pula tenaga yang diperlukan. Besar gaya dapat diukur dengan alat yang disebut dinamometer.

Cam berputar dua kali per detik, sehingga dua kali putaran cam akan menggerakkan pisau pemotong dua kali

3. Bantalan

Bantalan adalah suatu elemen mesin yang berfungsi untuk menumpu poros yang berbeban dan mengurangi gesekan pada poros, sehingga putaran poros dapat berlangsung secara halus. Untuk mengurangi panas yang dihasilkan dari gesekan tersebut diberi lapisan pelumas. Pelumas digunakan untuk memisahkan antara journal dengan bearing. Macam-macam pelumas antara lain : petroleum, tumbuhan-tumbuhan atau silikon

4. Proses Pengelasan

Dalam proses pengelasan rangka, jenis las yang digunakan adalah SMAW (Shield Metal Arc Welding) DC yang juga disebut las busur listrik dengan pertimbangan akan mendapatkan sambungan las yang kuat.

5. Perhitungan Volume Ulir 2 putaran/detik

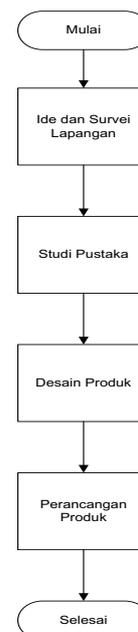
Ulir pengaduk adonan bakso berfungsi untuk mengalirkan adonan bakso ke dalam cetakan bakso secara kontinyu. Dalam pembuatan ulir perlu perhitungan dan pemilihan bahan yang tepat yaitu menggunakan stainless steel. Bahan ini digunakan karena tahan terhadap karat dan higienis (Khurmi dan Gupta, 2002).

6. Penelitian Sebelumnya

Penelitian yang dilakukan Aminy Yusran Ahmad (2013) dalam merencanakan mesin pencetak bakso dengan spesifikasi mesin yaitu dengan data primer yang digunakan adalah bakso 2kg/menit dengan diameter

bakso 25 mm dan hasil cetakan 200 butir/menit daya motor penggerak pada mesin pencetak bakso sebesar 0,608 kW. Rochmanu dan Arfaan (2012), merencanakan pengaduk pada mesin pembuat bakso dengan kapasitas 90 kg/Jam. Dalam hal ini mereka menggabungkan tiga variasi mesin yang bekerja secara terpisah menjadi satu kesatuan, yaitu mesin penggiling daging dan pengaduk adonan bakso dijadikan satu mesin. Dengan spesifikasi mesin setelah direncanakan dengan daya 3HP dan putaran 1420 rpm untuk mengaduk 90 kg/Jam. Dengan kapasitas minimum proses adalah 1 kilogram adonan bakso. Arif Uddin Fauza (2008), membuat rancang bangun mesin pencetak bakso. Metode dalam pembuatan mesin ini adalah interview, observasi, dan studi pustaka, perencanaan, pembuatan, pengujian dan terakhir proses finishing. Dari perancangan yang dilakukan, dihasilkan suatu mesin pencetak bakso dengan spesifikasi sebagai berikut. Kapasitas maksimal corong adonan adalah 5 Kgadonan, kapasitas ± 120 butir/menit. Motor listrik yang digunakan memiliki daya 0,5 HP dan putaran 1200 rpm

METODE



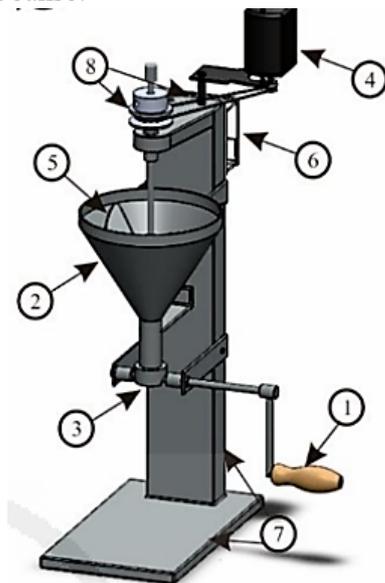
Gambar 1. Diagram Alir Perancangan Mesin Pencetak Bakso

Pada gambar 1 diatas menunjukkan metode penelitian yang dilakukan. Penelitian ini dilakukan survei lapangan dan penemuan ide yang pertama kali dilakukan, kemudian dilakukan studi pustaka dan studi terhadap penelitian-penelitian sebelumnya. Setelah itu dilakukan rancangan produk pembuat bakso.

HASIL

Mesin pencetak bakso ini dirancang untuk membuat bakso dengan menggunakan pisau pemotong yang bergerak maju dan mundur, mesin ini dimodifikasi dari mesin pencetak bakso yang sudah ada. Mesin pencetak bakso yang akan dibuat diharapkan dapat membantu dalam proses produksi pembuatan bakso agar lebih efektif dan efisien.

Prinsip mesin pencetak bakso adalah mesin atau peralatan yang digunakan untuk membuat bakso berdasarkan gerak berputar yang dihasilkan oleh penekan yang diputar oleh motor listrik. Dengan alat ini bahan adonan bakso dapat ditekan kemudian dibentuk oleh pencetakan dan dipotong sehingga menjadi butiran bakso.



Gambar 2. Rancangan Bangun Mesin Pencetak Bakso

Pada gambar 2 diatas menunjukkan rancangan bangun mesin pencetak bakso.

Tabel 1. Keterangan Gambar 2

N0	Nama
1.	Handel
2.	Corong
3.	Pisau pemotong
4.	motor
5.	Ulir pengaduk
6.	Rangkaian dimmer
7.	Rangka dan kaki
8.	Belt dan pulley

Pada tabel 1 diatas menunjukkan keterangan rancangan bangun mesin pencetak bakso. Bangunan mesin menggunakan handel, corong, pisau pemotong, motor, ulir pengaduk, rangkaian dimmer, rangka kaki, belt dan pulley



Gambar 3 Gambar Cetakan Bakso

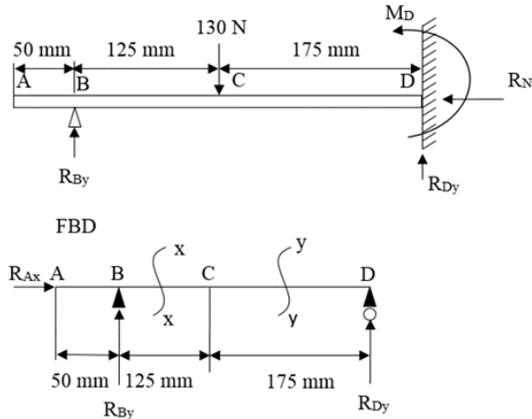
Gambar 3 diatas merupakan cetakan bakso terbuat dari nylon yang digunakan dalam mesin pencetak bakso, ditampilkan pada gambar 3.2. Ukuran awal pada nylon sebelum dibubut yakni berdiameter 63 mm dan panjang 30 mm. Cetakan bakso menggunakan Jenis pahat HSS, Cs roughing 224 m/min, f roughing 0,8 mm/rev Cs, finishing 250 m/min, f finishing 0,4 mm/rev.

Pada pembubutan memanjang menggunakan kecepatan putaran mesin bubut tahap roughing 1131,8 rpm, sedangkan kecepatan putaran mesin bubut tahap finishing 1263,1 rpm. Jumlah pembubutan tahap roughing sebanyak 22 kali, dan pembuatan tahap finishing dengan Do 45.4 mm, Df 45 mm. Waktu pembuatan tahap finishing 0,05 menit.

Sedangkan pembubutan bertingkat menggunakan Do 45 mm, L 20 mm, Cs roughing 300 m/min, f roughing 0,1 mm/rev.

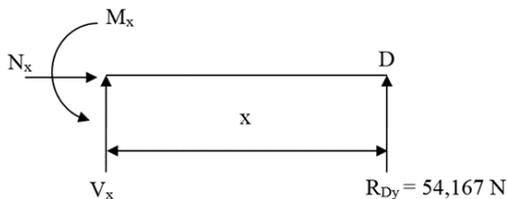
Pembubutan tirus dalam 12,4074°

Pembebanan pada rangka sebesar 130 N dengan berat motor listrik 13 kg. Pembebanan rangka dapat lihat pada gambar 5 dibawah.



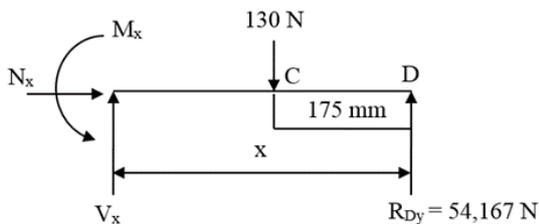
Gambar 5. Analisis Pembebanan

Rancangan bangun mesin pencetak bakso menggunakan kesetimbangan gaya luar sebesar 75,833 N, sedangkan kesetimbangan gaya dalam menggunakan potongan x-x dapat dilihat pada gambar 6 dibawah ini.



Gambar 6. Gambar Potongan x – x

Sedangkan potongan y-y menggunakan gaya V_x 75,833 N dapat dilihat pada gambar 7 dibawah, sedangkan nilai gaya dalam dapat dilihat pada tabel 2.



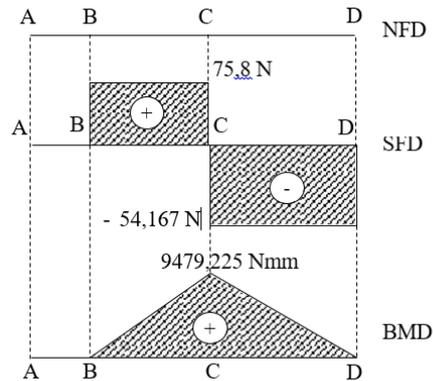
Gambar 7. Potongan y – y

Nilai gaya dalam memiliki gaya normal 0 N dan gaya besar V_D sebesar -54,167 N, V_C sebesar -54,167 N dan V_C sebesar 75,8 N.

Tabel 2 Nilai Gaya Dalam

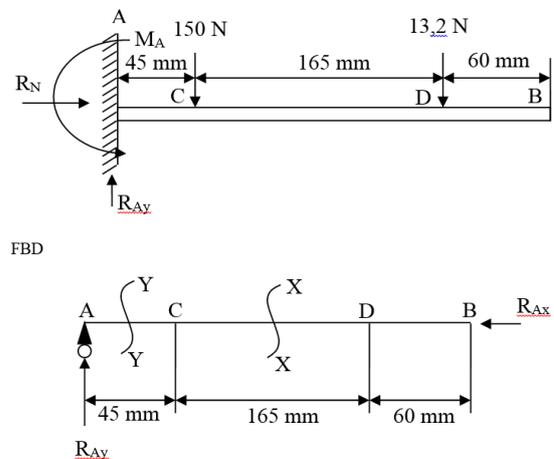
Potongan	Posisi	Titik	Gaya dalam		
			Gaya normal	Gaya besar	Momen lentur
x-x (D→C)	x=0	D	N _D = 0 N	V _D = - 54,167 N	M _D = 54,167 · 0 = 0
	x = 175 mm	C	N _C = 0 N	V _C = - 54,167 N	M _C = 54,167 · 175 = 9479,225 Nmm
y-y (C→B)	x = 175 mm	C	N _C = 0 N	V _C = 75,8 N	M _C = 54,167 · 175 - 130 · 0 = 9479,225 Nmm
	x = 300 mm	B	N _B = 0 N	= 75,8 N	M _B = 54,167 · 300 - 130 (300 - 175) = 16250,1 - 16250 = 0,1 Nmm

Pada gambar dibawah menunjukkan diagram NFD, SFD, BMD



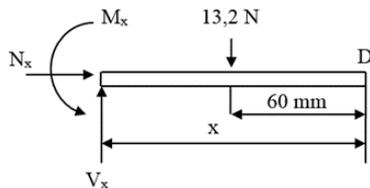
Gambar 8 Diagram NFD, SFD, BMD

Beban titik B (*reducer*) = 15 kg = 150 N
 Beban titik C (poros pengaduk dan puli) = 1,32 kg = 13,2 N



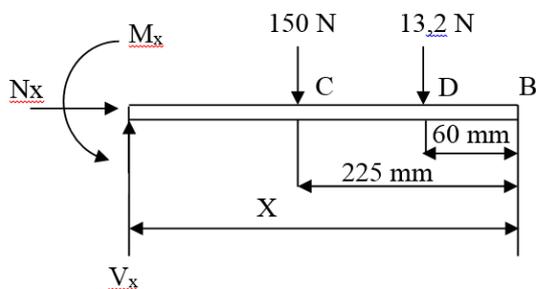
Gambar 9a. Analisa Pembebanan

Kesetimbangan gaya luar sebesar pada R_{Ay} 163,2 N, dengan $\sum F_y = 0$; $\sum F_x = 0$; $R_{Ax}=0$ sebesar 9522 Nmm, sedangkan kesetimbangan gaya dalam dengan menggunakan potongan x-x yaitu potongan kanan (D→C) memiliki $N_x = 0$, V_x sebesar 13,2 N dan M_x sebesar -132. Hal ini dapat dilihat pada gambar 10 dibawah



Gambar 10. Potongan x – x

Sedangkan potongan y-y dengan potongan kanan (C → A) memiliki nilai $N_x = 0$; $V_x = 163,2$ N ; $M_x = -13,2 (x - 60) - 150 (x - 225)$. Potongan y-y dapat dilihat pada gambar 11 dibawah ini, sedangkan nilai gaya dalam dapat dilihat pada tabel 3.

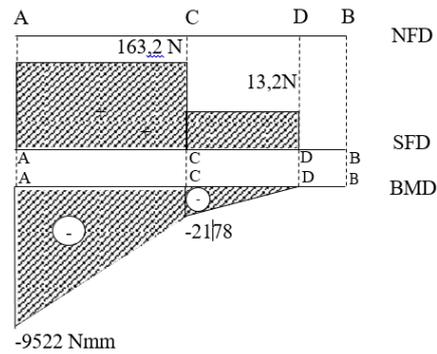


Gambar 11. Potongan y – y

Pada tabel 3 dibawah menunjukkan gaya normal 0 N dan gaya besar V_D sebesar -13,2 N, V_C sebesar 13,2 N dan V_C sebesar 163,2 N dan V_A 163,2 N.

Tabel 3. Nilai Gaya Dalam

Potongan	Posisi	Titik	Gaya dalam		
			Gaya normal	Gaya besar	Momen lentur
x-x (D→C)	x = 60 mm	D	$N_D = 0$	$V_D = 13,2$ N	$M_x = -13,2 \cdot 0 = 0$
	x = 225 mm	C	$N_C = 0$	$V_C = 13,2$ N	$M_x = -13,2 (225 - 60) = -2178$ Nmm
y-y (C→A)	x = 225 mm	C	$N_C = 0$	$V_C = 163,2$ N	$M_x = -13,2 (165) - (0) = -2178$ Nmm
	x = 270 mm	A	$N_A = 0$	$V_A = 163,2$ N	$M_x = -13,2 (x - 60) - 150 (x - 225)$ $= -13,2 (270 - 60) - 150 (270 - 225)$ $= -13,2 (210) - 150 (45)$ $= -2772 - 6750$ $= -9522$ Nmm



Gambar 12. Diagram NFD, SFD, BMD

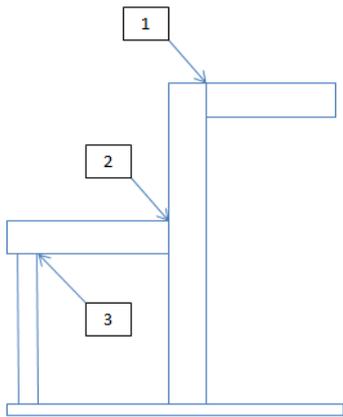
Pada gambar 12 diatas menunjukkan diagram NFD, SFD, BMD untuk rancangan pencetak bakso yang digunakan.

Pengelasan rangka

Proses pengelasan rangka menggunakan SMAW (Shield Metal Arc Welding) DC yang juga disebut las busur listrik dengan pertimbangan akan mendapatkan sambungan las yang kuat.

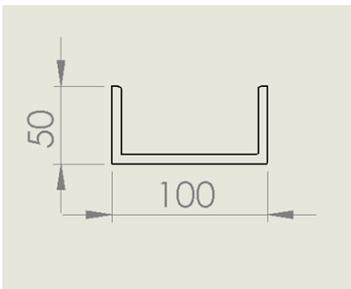
Pada proses ini, panas akan digunakan untuk mencairkan logam diperoleh dari busur listrik yang timbul antara benda kerja yang dilas dan kawat logam yang disebut elektroda. Elektroda ini terpasang pada pegangan atau holder las dan didekatkan pada benda kerja hingga busur listrik menyala. Karena busur listrik itu, maka timbul panas dengan temperature maksimal 34500 C yang dapat mencairkan logam.

Mengatur busur las Pada pesawat las AC busur dinyalakan dengan menggoreskan elektroda pada benda kerja, sedang pada pesawat las DC busur dinyalakan dengan menyentuh elektroda dari atas ke bawah benda kerja. Agar hasil yang baik maka harus diatur jarak panjang busur las. Bila diameter elektroda = d dan panjang busur, yaitu jarak elektroda dengan benda kerja = L, maka pengelasan harus diatur supaya $L = d$ sehingga diperoleh alur rigi-rigi yang baik dan halus. Bila $L > d$ maka alur rigi-rigi las kasar, penetrasi dangkal dan percikan kerak keluar dari jalur las. Dan bila $L < d$, maka biasanya terjadi pembekuan pada ujung elektroda dan benda kerja, alur rigi tidak merata, penetrasi kurang dan percikan kerak kasar dan berbentuk bola. Pada gambar 13 dibawah merupakan bagian pengelasan rangka.



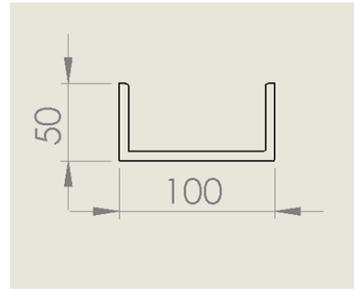
Gambar 13. Bagian Pengelasan Rangka

Pada pengelasan bagian 1, menggunakan besi UNP 100 x 50 x 6 mm dengan $S = 10$ mm; dengan $\ell_1 = 100$ mm dan $\ell_2 = 50$ mm dengan nilai F sebesar 150 N. Nilai tegangan $\sigma(100mm) 018Mpa$ dan $\tau(50mm) 018Mpa$. Tegangan yang terjadi pada sisi pengelasan menggunakan P *single transverse* sebesar 148,47 N dan P *double parallel* 148,47 N. Dimensi Besi UNP dapat dilihat pada gambar 14 dibawah.



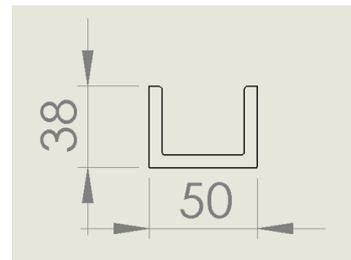
Gambar 14. Dimensi Besi UNP 100 x 50 x 6 mm

Sedangkan pengelasan pada bidang 2 menggunakan besi UNP 100 x 50 x 6 mm dengan $S = 10$ mm; dengan $\ell_1 = 100$ mm dan $\ell_2 = 50$ mm dengan nilai F sebesar 130 N. Nilai tegangan $\sigma(100mm) 018Mpa$ dan $\tau(50mm) 018Mpa$. Tegangan yang terjadi pada sisi pengelasan menggunakan P *single transverse* sebesar 127,76 N dan P *double parallel* 127,76 N Dimensi Besi UNP dapat dilihat pada gambar 15 dibawah.



Gambar 15. Dimensi Besi UNP 100 x 50 x 6 mm

Pengelasan rangka pada bidang 3 menggunakan besi UNP 50 x 38 x 5 mm dengan $S = 10$ mm; dengan $\ell_1 = 50$ mm dan $\ell_2 = 38$ mm dengan nilai F sebesar 130 N. Nilai tegangan $\sigma(100mm) 036Mpa$ dan $\tau(50mm) 024Mpa$. Tegangan yang terjadi pada sisi pengelasan menggunakan P *single transverse* sebesar 127,26 N dan P *double parallel* 128,9568 N. Dimensi Besi UNP dapat dilihat pada gambar 16 dibawah.



Gambar 16. Dimensi Besi UNP 50 x 38 x 5 mm

Perancangan baut pengikat reduser dengan beban reduser sebesar 15 kg, tegangan tarik ijin (ST37) $\sigma = 370$ Mpa (Sumber: SNI 03 – 1729 - 2002). Nilai τ sebesar 222 Mpa, $W_s 37,5N$; dc sebesar 0,34 mm dengan $M = 0,6$, dan nilai $d = 0,45$ mm.

Baut motor listrik menggunakan tegangan tarik ijin (ST37) $\sigma = 370$ Mpa). Nilai τ sebesar 222 Mpa, $W_s 32,5N$; dc sebesar 0,31 mm dengan $M = 0,6$, dan nilai $d = 0,43$ mm.

Screw Conveyor merupakan alat yang terbuat dari pisau berpilin mengelilingi sumbu yang akhirnya berbentuk seperti sekrup. *Screw conveyor* ini merupakan alat yang memindahkan adonan bakso atau mentransfer adonan bakso. Pengaduk adonan/*Screw Conveyor* memiliki diameter poros 2 cm dan

diameter *screw* 5,1 cm.

a. Menghitung *screw* dalam ft³/jam

$$\frac{C}{rpm} = \frac{0,7854.(Ds^2 - Dp^2).P.K.60}{1728}$$

$$\frac{C}{rpm} = \frac{0,7854.(2^2 \text{ inch} - 0,78^2 \text{ inch}).1,5 \text{ inch}.100\%.60}{1728}$$

$$\frac{C}{rpm} = 14,47$$

$$C = 14,47.116,67 = 1688 \text{ ft}^3/\text{jam}$$

b. Menghitung HPf

$$HPf = \frac{L.N.Fd.Fb}{1000000}$$

$$= \frac{0,43 \text{ feet}.116,67 \text{ rpm}.18,1}{1000000}$$

$$= 0,000903 \text{ HP}$$

c. Menghitung HPm

$$HPm = \frac{C.L.W.Ff.Fm.FP}{1000000}$$

$$= \frac{1688 \text{ ft}^3/\text{jam}.0,43 \text{ feet}.40 \text{ lb}/\text{CF}.2,20.1,5.1}{1000000}$$

$$= 0,0958 \text{ HP}$$

d. Menghitung HP

$$HP = \frac{(HPf+HPm).Fo}{e\%}$$

$$= \frac{(0,000903+0,0958).3,452}{0,88\%}$$

$$= 0,38 \text{ HP}$$

SIMPULAN

Pembuatan rancang bangun mesin bakso perlu memperhatikan beberapa hal, diantara kapasitas dan daya motor listrik, gaya yang dihasilkan untuk mengubah bentuk adonan menjadi bakso, bantalan yang menumpu pada poros, proses

pengelasan, volume ulir pengaduk adonan. Bagian-bagian utama dari mesin pencetak bakso antara lain adalah adanya elemen yang berputar seperti *gear*, puli,poros, pengaduk dan sabuk. Kemudian elemen yang diam yaitu *bearing* dan tempat adonan. Motor listrik merupakan bagian penggerak, sedangkan bagian pendukung adalah rangka

REFERENSI

- Zuhal.1998. Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya.Gramedia : Jakarta
- Aminy, Ahmad Yusran. 2013. Rancang Bangun Mesin Pencetak Bakso. Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Rochmanu dan Arfaan. 2012. Rancang Bangun Pengaduk Pada Mesin Pembuat Bakso Dengan Kapasitas 90 Kg/jam. Paper and Presentasion, mechanical Engineering, RSM 621.815. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Fauza, Arif Uddin. 2008. Rancang Bangun Mesin Pencetak Bakso. Skripsi. Surakarta: Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Khurmi, R.S.; Gupta, J.K., A Text Book of Machine Design, Eurasia Publishing House, Ram Nagar, New Delhi, 1988.