

## PERENCANAAN MESIN PENGADUK ADONAN ROTI KAPASITAS 15 KG/JAM

Muhammad Alwi Zuansyah<sup>1\*</sup>, Rahmadsyah<sup>2</sup>, Moraida Hasanah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Asahan, Jln. Jend. Ahmad Yani, Kisaran 21216 Telp/Fax (0623) 347222 Asahan, Sumatra Utara Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Asahan, . Jend. Ahmad Yani, Kisaran 21216 Telp/Fax (0623) 347222 Asahan, Sumatra Utara Indonesia

E-mail Corresponden Autor\* : [alwi140919@gmail.com](mailto:alwi140919@gmail.com)

### ABSTRAK

*Roti merupakan produk pangan berbahan dasar tepung terigu. Adonan dalam pembuatan roti memiliki berbagai macam bahan yang bervariasi tergantung selera dari pembuat roti tersebut. Namun yang paling umum atau yang paling utama harus ada dalam adonan adalah tepung, untuk bahan utama yaitu tepung, telur, air, gula, mentega dan garam. Salah satu permasalahan pembuatan roti adalah cara pengadukan dengan alat manual. Oleh karena itu melakukan penelitian dan percobaan untuk mengatasi masalah tersebut. Sebelum merencanakan alat terlebih dahulu dilakukan survey dan pengamatan pada mesin pengaduk adonan roti yang sudah ada, serta mengumpulkan data-data yang diperlukan dan menggambar seketsa mesin. Spesifikasi perencanaan mesin pengaduk adonan roti kapasitas 15 kg/jam ini menggunakan motor listrik 2 hp yang menghasilkan putaran sebesar 1450 rpm, poros yang digunakan baja jenis S55C dengan kekuatan tarik 66 (kg/mm<sup>2</sup>) diameter poros 35 mm. Ukuran puli penggerak 88, mm puli yang digerakkan 254 mm. Sabuk yang digunakan tipe B berpenampang "V" bahan sabuk terbuat dari campuran karet panjang sabuk yang digunakan 1639 mm. Bantalan yang digunakan jenis bantalan gelinding (Bola) jis 6004 diameter luar 42 mm diameter 20 mm lebar bantalan 12 mm radius tipe dalam 1.*

**Kata kunci :** Rancang Mesin Bangun, Mixser Roti,

### ABSTRACT

*Bread is a food product made from flour. The dough in making bread has a variety of varied materials depending on the taste of the bread maker. But the most common or most important thing must be in the dough is flour, for the main ingredients namely flour, eggs, water, sugar, butter and salt. One of the problems of making bread is a stirring method with a manual tool. Therefore conduct research and experiments to overcome this problem. Before planning a tool in advance the survey and the singer of the existing bread mixture mixture, and collecting the data needed and drawing a machine. Specifications Planning Machine Mixer Bread Dough 15 kg / hour Using a 2 HP electric motor that produces a round of 1450 rpm, the shaft used S55C type steel with tensile strength 66 (kg / mm<sup>2</sup>) a shaft diameter of 35 mm. The size of the molter of 88, mm pulley driven 254 mm. The belt used type B squeezed "v" belt material made from a mixture of long rubber belt used 1639 mm. Bearing used type of bearing gelling (ball) JIS 6004 outer diameter 42 mm diameter 20 mm wide bearing 12 mm type radius in 1.*

**Keywords:** Design, Machine, Mixer Bread,

### 1. Latar Belakang

Sebagaimana telah diketahui hampir semua orang dari segala kalangan anak-anak dan orang dewasa menyukai makanan roti, sebagai bahan asupan gizi dan sumber makanan pokok di banyak negara. Dalam pembuatan roti yaitu menggunakan bahan baku tepung. Bahan baku tepung adalah suatu produk perkembangan yang sangat signifikan serta prospek bisnis yang menjajikan, penggunaan tepung sebagai bahan baku suatu produk yang banyak

digunakan dibidang sektor makanan. Untuk hasil akhir produk dengan bahan baku tepung harus melalui berbagai proses, diantaranya proses pengadukan.

Dalam proses pengadukan dengan bantuan mesin dapat mempercepat pengerjaan manusia agar mendapatkan hasil yang diinginkan. Pembuatan suatu mesin sesungguhnya didahului dengan perencanaan atau rancangan suatu mesin, kemudian dapat dilanjutkan atau direalisasikan dalam Rancangan bangun

yaitu dalam bentuk sesungguhnya. Untuk mendapatkan suatu rancangan bangun yang baik dan hasil tergantung dari berbagai faktor, diantaranya adalah kemampuan mesin untuk membuat produk berkualitas, kapasitas produk, keserasian dalam bentuk dan desainnya juga harus menarik, mesin tersebut harus gampang dioperasikan, mudah dalam pemeliharaan yang meliputi perawatan perbaikan, dan harganya juga harus terjangkau.

## 2. Landasan Teori

Adonan merupakan bentuk dasar atau hasil campuran berbagai bahan untuk membentuk satu bentuk yaitu roti. Adonan dalam pembuatan roti memiliki berbagai macam bahan yang bervariasi tergantung selera dari pembuat roti tersebut. Namun yang paling umum atau yang paling utama harus ada dalam adonan adalah tepung untuk bahan utamanya tepung, telur, air, gula, mentega dan garam. Bahan-bahan tersebut harus diaduk sehingga menjadi adonan yang kental dan siap untuk di proses selanjutnya. (Anggi *Khairani Nasution*, 2018)

### 2.1 Pengenalan Proses Pencampuran

Proses pencampuran adalah hal terpenting karena pada proses inilah yang terjadi proses pencampuran bahan-bahan yang digunakan untuk bahan baku roti. Proses pencampuran pada mesin ini menggunakan alat aduk berulir atau pun berbentuk lain. Tapi dari rancangan ini menggunakan alat aduk seperti tangan yang berbentuk huruf "U" yang terbuat dari bahan baku *stanless steel* disebabkan untuk produk makanan yang harus wajib digunakan terbebas dari oksidasi atau karat. Selain tangan tangan tempat tong tempat pengadukan menggunakan bahan dari *stanless steel* yang berbentuk silinder supaya pada saat pengadukan berputar bagian tepi dari tong atau wadah tersebut dapat di jangkau secara merata

### 2.2 Jenis Mesin Pengaduk Adonan Roti

Telah diketahui mesin pengaduk adonan tepung mempunyai berbagai tipe yang banyak kita lihat di pabrik, toko roti , plaza dan industri rumah tangga diantaranya yaitu

- a. Tipe vertika

Tipe ini mempunya dua pengaduk atau pros pengaduk (mesin pengaduk yang digunakan diskala rumah tangga untuk pengaduk bahan adonan roti, bolu dengan kapasitas kecil).

- b. Tipe mesin pengaduk lengan tunggal

Tipe ini mempunyai satu poros pengaduk yang digunakan untuk keperluan membuat adonan roti, bolu kebutuhan rumah tangga.

- c. Tipe Mesin Pengaduk Lengan Tunggal Spiral

## 2.2 Prinsip Kerja Dari Mesin Pengaduk

Adonan roti yang dirancang sebagai berikut, Sebelum proses pengadukan, terlebih dahulu dengan melakukan persiapan yaitu dengan mempersiapkan mesin dan bahan yang akan digunakan. Kemudian persiapan pula tempat wadah penampung hasil pengadukan adonan tepung dan bahan lainnya.

Adapun beberapa langkah dalam pengoperasinya sebagai berikut:

1. Diawali dengan kegiatan pengadukan adonan tepung terlebih dahulu menghidupkan mesin beberapa saat, sampai putaran mesin normal sendirinya dan perhatikan pula apakah ada suara mesin yang berbeda atau diluar dari normal.
2. Kemudian Matikan mesin.
3. Memasukan bahan-bahan dasar adonan roti secara teratur dari awal yaitu tepung, telur, air, pengembang,gula,mentega,dll.
4. Hidupkan kembali mesin pengaduk adonan tepung dengan bahan-bahan didalamnya tong atau wadah.

Dan jika hasil pengadukan sudah selesai, masukkan adonan tepung itu ke wadah penampung dan demikian pula proses pengadukan terus berlangsung dan dengan cara yang sama proses pengadukan adonan tepung dan kelengkapannya dapat dilakukan secara terus menerus hingga pengoprasian mesin selesai.

## 3. Metode Penelitian

### 3.1 Metode Pengumpulan Data

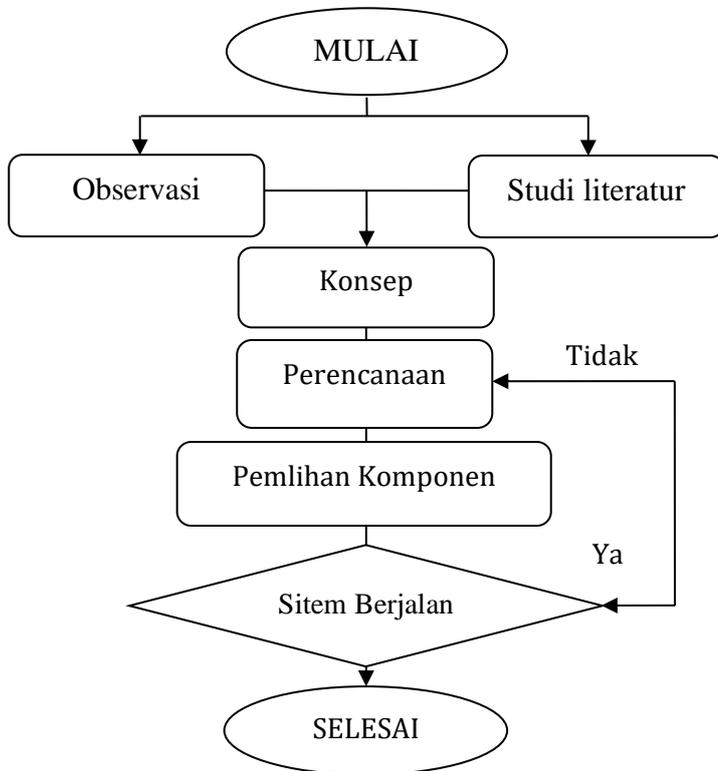
Adapun langkah-langkah pelaksanaan kegiatan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Direncanakan gambar alat pengaduk adonan tepung.

2. Disiapkan Bahan dan alat.
3. Konstruksi mesin pengaduk adonan tepung.
4. Uji performensi mesin pengaduk adonan tepung.

Penyempurnaan rancangan alat

### 3.2 Diagram Alir



**Gambar 3. 2.** Diagam Alir Perencanaan Rancang Bangun Mesin pengaduk adonan tepun kapasitas 15 kg/jam

### 3.3 Alat Dan Bahan Penelitian

Merencanakan pelatan perkakas yang akan digunakan untuk proses pembuatan mesin pengaduk adonan tepung beberapa jenis, yaitu :

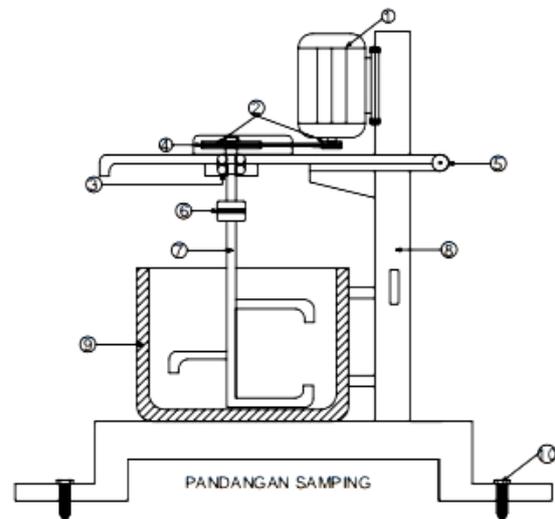
1. Mesin las
2. Mesin gerinda tangan
3. Mesin bor/*drill*
4. Mesin roll
5. Mesin potong palat
6. Mesin gergaji poros pejal
7. Mesin bubut
8. Mesin poros
9. Mesin freis

Bahan Penelitian

1. Bahan poros pemutar menggunakan bahan baja S 45 C-D.

2. Bahan pasak dipilih dari bahan S 30 C, karean kekuatannya lebih rendah dari kekuatan tarik poros yang digunakan.
3. Bahan tabung (tong), dari palat *stainless steel*.
4. Bahan rangka mesin, baja biasa profil " L dan H".
5. Bahan lantai dari plat baja.
6. Bahan-bahan tangan dari bahan *stainless teel*.
7. Sabuk (*belt*).
8. Puli mempunyai ukuran yang sesuai standarkan.
9. Bantalan.
10. Elektromotor
11. Baut-baut.
12. Kawat las.
13. Batu garinda biasa 4 ichi.

### Desain Gambar Mesin Pengaduk Adonan Roti Kapasitas 15 Kg/Jam



Keterangan :

1. Motor listrik
2. Pully
3. Bantalan/ *Bearing*
4. Sabuk
5. Engsel
6. Clem pengikat
7. Poros pengaduk
8. Rangka
9. Tong (Wadah)
10. Baut Pengikat Rangka

## 4. Pembahasan

### 4.1 Perencana Daya Penggerak

Merencanakan daya motor penggerak untuk menggerakkan perangkat mesin ( $P_1$ ), Data - data spesifikasi sebagai berikut :

Daya (P) : 2 Kw = 1,472 Hp  
Putaran (n) : 1450 rpm

Jika P adalah daya motor Output dari motor penggerak, maka daya rencana ( $P_d$ ) dalam DK adalah :

$$P_d = P \times fc \text{ (Sularso,1997)}$$

Dimana :

$P_d$  = Daya rencana (Dk)

fc = Faktor keamanan diambil 1,4 (ditinjau tabel Sularso,1997)

P = Daya nominal motor penggerak (kw).

Sehingga daya rencana :

$$\begin{aligned} P_d &= fc \cdot P \\ &= 1,4 \times 1,472 \\ &= 2 \text{ Kw} \end{aligned}$$

Jika momen puntir (disebut juga sebagai

Maka, tegangan gesek yang diijinkan adalah  $5,5 \text{ kg/mm}^2$ , Perhitungan untuk mencari diameter poros (mm) adalah

$$ds = \frac{5,1}{Ta} \times [Kt \cdot cb \cdot T]^{1/3}$$

Dimana :

ds = Diameter Poros (mm)

Kt = Faktor koreksi pembebanan diambil 2,0

- Jika beban dikenakan secara halus sebesar 1,0
- Jika terjadi tekanan sebesar 1,5 : 3,0

Cb = Faktor keamanan 1,5 ditinjau dari tabel Sularso,1997

- Jika terjadi beban lentur sebesar 1,2 : 2,5
- Jika terjadi beban lentur sebesar 1,0

$$Ta = 5,5 \text{ kg/mm}^2$$

$$T = 1343,45 \text{ kg.mm}$$

Maka :

$$\begin{aligned} ds &= \frac{5,1}{5,5} \times [2,0 \times 1,5 \times 1343,45]^{1/3} \\ &= \sqrt[3]{1249,4} \\ &= 35,34 \text{ mm} \\ &\text{( 35 mm sesuai tabel poros)} \end{aligned}$$

Sehingga, sebagai perbandingan diameter poros dapat sesuai dengan tabel

poros. Tegangan geser yang terjadi adalah ( $\text{kg/mm}^2$ )

$$\begin{aligned} Tg &= 5,1 \times \frac{T}{ds^3} \\ &= 5,1 \times \frac{1343,45}{35^3} \\ &= 0,1598 \text{ kg/mm}^3 \end{aligned}$$

Dari perhitungan ini maka tegangan geser yang diijinkan adalah lebih besar dari tegangan geser yang terjadi yaitu  $5,5 \text{ kg/mm}^3 > 0,1598 \text{ kg/mm}^2$  dalam hal ini membuat konstruksi dalam keadaan aman.

## 4.2 Putaran pully yang digerakan

$$\begin{aligned} \frac{D_p}{d_p} &= \frac{n_1}{n_2} \\ n_2 &= \frac{n_1 \times d_p}{D_p} \\ n_2 &= \frac{1450 \times 35,34}{35,34} \\ n_2 &= \frac{51.243}{35,34} \\ n_2 &= 1450 \text{ rpm} \end{aligned}$$

## 4.3 Perhitungan Pasak

$$F = \frac{T}{\left(\frac{ds}{2}\right)}$$

Dimana :

F = Gaya Tangensial (kg)

T = Torsi yang terjadi (1343,45 kg/mm)

$d_s$  = diameter poros (35 mm)

Sehingga :

$$\begin{aligned} F &= \frac{T}{\left(\frac{ds}{2}\right)} \\ F &= \frac{1343,45}{\left(\frac{35}{2}\right)} \\ F &= 76,76 \text{ kg} \end{aligned}$$

## 4.4 Bantalan

$$F_t = 9,74 \times 10^5 \times \frac{Pr}{n.r}$$

Dimana :

$F_t$  = Gaya Tangensial (kg)

$F_d$  = Daya Rencana ( 2 Kw)  
 $n$  = Putaran Motot (1450 rpm)

Jika :

$r$  = Jari-jari poros

$$r = \frac{ds}{2}$$

$$r = \frac{35}{2}$$

$$r = 17,5 \text{ mm}$$

Maka :

$$F_t = 9,74 \times 10^5 \times \frac{Pr}{n.r}$$

$$F_t = 9,74 \times 10^5 \times \frac{2}{1450 \times 17,5}$$

$$F_t = 9,74 \times 10^5 \times \frac{2}{25375}$$

$$F_t = 76,768 \text{ kg}$$

#### 4.5 Rumus Menentukan Volume Tong (Vt)

$$Vt = \frac{\pi}{4} D^2 \times t$$

Maka :

$$F = f_s$$

$$= m.g.\cos.\theta$$

$$= 15 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s} \times \cos 120^\circ \times 60$$

$$= 8.829 \text{ N}$$

#### 4.6 Perencanaan Wadah

$$Vt = \frac{\pi}{4} D^2 \times t$$

$$Vt = 0,785 \times 2.025 \times 40$$

$$Vt = 63.585 \text{ cm}^3$$

#### 5. Kesimpulan

Hasil Perencanaan Mesin Pengaduk Adonan Roti Kapasitas 15 kg/jam adalah sebagai berikut :

Volume tong (Vt) =  $63.585 \text{ cm}^3$ , maka dalam pengerjaan adonan roti 15 kg = 1/3 dari volume tong yaitu =  $21.195 \text{ cm}^3$ ,

Daya Motor Penggerak 2 DK =  $2 \times 0,746 = 1,492 \text{ Kw}$ .

Sehingga daya rencana :

$$P_d = P \cdot f_c$$

$$= 1,492 \times 1,4$$

$$= 2 \text{ Kw}$$

Kecepatan Putaran Poros Pengaduk Sebesar = 362,5 rpm

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anggi Khairani Nasution, N. a. (2018). Hubungan Penguasaan Teori Adonan Ragi Dengan Hasil Praktek. *GARNISH: Jurnal Pendidikan Tata Boga* , 24-31.
- [2] Darmawan, H. (2000). *PENGANTAR PERANCANGAN TEKNIK (PERANCANGAN PRODUKSI)*. JAKARTA: Direktorat jendral pendidikan tinggi departemen pedidikan nasional.
- [3] Hartanto, sugiarto, dan Sato Takeshi.1992. Menggmabar Mesin Menurut Standar ISO. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- [4] Joseph E. shigley, l. D. (2000). *PERENCANAAN TEKNIK MESIN edisi keempat jilid I*. jakarta: erlangga.
- [5] Manurung.Sopar.2015. Skripsi "PERENCANAAN PEMBUATAN MIXER ROTI KAPASITAS 90 KG/JAM ".Kisaran : Universitas Asahan
- [6] Meriam, JL dan Kraige, LG.2000."Mekanika Teknik Statika". Jakarta : Erlangga.
- [7] MT, P. D. (2012). *ELEMEN MESIN*. JAKARTA: Citra Harta Prima.
- [8] Novio Valentino, D. L. (2020). PERANCANGAN GEOMETRI DAN POWER. *Jurnal Energi dan Lingkungan Vol. 16, No. 2, , 55-58*.
- [9] Ramdan, Haria, Ari.2013."Mengenal Lebih Dekat Planetari Mixer".Jakarta
- [10] Rochim, Taufiq (1993), Teori & Teknologi Proses Pemesinan.Bandung : Proyek HEDS
- [11] Sularso,dan Kiyokatsu.Suga. (1997). *DASAR PERENCANAAN DAN PEMILIHAN ELEMEN MESIN*. Jakarta: pradnya paramita.
- [12] Tannahill, R. (1973). *Food in history*. INGGRIS: Stein dan Day.