

RANCANG BANGUN MIXER DENGANTIGA SUMBU KAPASITAS 4 LITER/PROSES

Oleh:

Revi Yando Sembiring ¹⁾

Hengki Pernando Sembiring ²⁾

Sawin Sebayang ³⁾

Rasta Purba ⁴⁾

Universitas Darma Agung Medan ^{1,2)}

E-mail:

reviyando1997@gmail.com ¹⁾

hengkifernandosembiring@gmail.com ²⁾

sawinsebayang@gmail.com ³⁾

rastapurba@gmail.com ⁴⁾

ABSTRACT

Mixer machine using three axes with a capacity of 4L/processing time depending on the need for an average of 15 minutes to 20 minutes. has a machine construction design consisting of a stirring mechanism. For the design of the stirring mechanism, the main component is a spiral made of Stainless Steel 304 with a drive shaft which is a supporting component such as pulleys, and bearings. In designing a three-axis mixer machine, the aim is to design the materials and component models that will be applied, determine/choose the appropriate type of machine tool to use, design the steps for each component manufacture, make a total time schedule for the manufacturing process which will be useful when designing machine components to be used. used to estimate the results of the processing time of each component. The selection of the type of machine tools and equipment used in the design of the machine takes into account, among other things: a tool rotation system, a transmission system using 4 pulleys and a power plan of 326 watts with a maximum rotation of 1450 Rpm in order to be able to stir devices that require 126 Watts.

Keywords: *Rotation design, transmission, stirring power*

ABSTRAK

Mesin mixer dengan menggunakan tiga sumbu berkapasitas 4L/proses waktu proses tergantung kebutuhan rata-rata 15 menit sampai dengan 20 menit. memiliki rancangan konstruksi mesin terdiri dari, mekanisme pengadukan. Untuk rancangan mekanisme pengadukan menggunakan komponen utama yaitu spiral yang terbuat dari Stainless Steel 304 dengan poros penggerak yang merupakan komponen pendukung seperti puli, dan bantalan. Dalam merancang mesin mixer tiga sumbu bertujuan untuk merancang bahan dan model komponen yang akan diaplikasikan, menentukan/memilih type mesin perkakas yang sesuai untuk digunakan, merancang langkah setiap pembuatan komponen, membuat jadwal waktu total proses pembuatan yang nantinya bermanfaat pada saat merancang komponen mesin yang akan digunakan memperkirakan hasil waktu proses pengerjaan setiap komponen. Pemilihan jenis mesin perkakas dan peralatan yang menggunakan pada perancangan mesin dengan memperhitungkan antara lain : sistim putaran alat , sistim transmisi menggunakan 4 puli dan perencanaan daya 326 watt dengan putaran maksimal 1450 Rpm agar dapat melakukan pengadukan perangkat yang membutuhkan 126 Watt.

Kata kunci : Perancangan putaran, transmisi, daya pengadukan

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hambatan-hambatan yang dialami oleh pengerajin roti atau kue adalah pengadukan yang merata dan konstan, hal ini diperlukan dalam meningkatkan mutu atau kualitas kue atau roti. Pengaduk atau mixer yang sudah ada menggunakan sistim satu poros (sumbu) saja, sehingga pengusaha roti atau kue membutuhkan sistim pengaduk adonan yang lebih efisien dalam meningkatkan rasa kue atau roti mereka. Dengan dasar permasalahan di atas, penulis mencoba merancang bangun mixer dengan tiga sumbu kapasitas 4L/Proses sebagai alat yang sederhana untuk mengaduk adonan kue atau roti.

1.2 Perumusan Masalah

Persoaloan yang timbul dalam dari rancang bangun mixer dengan tiga sumbu kapasitas 4 liter/proses.

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini mengutamakan pada merancang bangun mixer dengan tiga sumbu kapasitas 4L/proses. Batasan masalah dalam penulisan tugas akhir ini meliputi hal-hal berikut :

1. Prinsip kerja mesin mixer.
2. Perencanaan Komponen-komponen mesin mixer.

3. Perhitungan komponen-komponen mesin yang di rancang.
4. Merancang sistem batang pengaduk.
5. Cara pembuatan mesin

1.4 Tujuan Rancang Bangun

1.4.1 Tujuan Umum

Tujuan umum perancangan ini adalah merancang mesin mixer dengan tiga sumbu kapasitas 4 liter/proses.

1.4.2.Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dari perancangan ini,yaitu :

1. Merencanakan dan menentukan besar daya yang dibutuhkan mesin mixer tiga sumbu dengan kapasitas 4 liter/proses.
2. Mendapatkan sistem batang pengaduk.
3. Mendapatkan sistem penggerak.

1.5 Manfaat penelitian

Adapun manfaat dari perancangan mesin mixer dengan tiga sumbu kapasitas 4 liter/proses diantaranya yaitu :

1. Mendapatkan hasil maksimal dari mesin pengaduk adonan kue
2. Meningkatkan nilai ekonomis.
3. Sebagai syarat akademik untuk menyelesaikan perkuliahan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1.Kapasitas Pengaduk

Hubungan antara waktu adukan

terhadap kualitas adukan atau adonan dan pengadukan yang dapat dihasilkan mesin mixer tiga sumbu ini adalah menggunakan rumus dari” Marthen 2002” sebagai berikut :

$$Q = \frac{v}{t} \text{ (kg/s)}$$

Dimana:

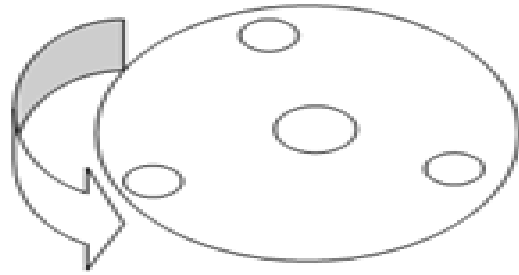
Q = Kapasitas adukan (Kg/s)

v = Volume yang dicampur(Kg)

t = Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan adukan (s)

2.2 Mixer tiga sumbu

Prinsip kerja rancangan mesin ini berdasarkan gerak melingkarnya poros batang pengaduk utama dan dua batang pengaduk tambahan yang dikopel dengan belt agar dapat berputar secara bersamaan sehingga pada akhirnya hasil adukan atau adonan lebih merata. Gerak melingkar dari sebuah perubahan posisi atau kondisi dari suatu titik benda terhadap suatu titik acuan tersebut melalui pusat lingkaran yang teggak lurus pada bidang lingkaran tersebut . Jika gerak melingkar piringan berupa besi dibentuk ulir, maka dari itu dapat memutar adonan atau bahan yang kita inginkan.



Gambar 2.1 Gerak rotary/rotasi

Sumber: CV. Bengkel Ilmu

2.3 Poros,Pasak Dan Bantalan

1. .Poros pemutar yang digerakkan mesin mixer tiga sumbu ini direncanakan menggunakan bahan baja.
2. Pasak yang direncanakan terbuat dari bahan S30C, karena kekuatan tariknya lebih rendah dari kekuatan tarik poros yang digunakan.
3. Bahan bantalan,pulli,sabuk,dan motor listrik perancangan direncanakan disesuaikan dengan standart yang ada.

2.4 Frekwensi Dan Prioda Dalam Pengerak Melingkar Beraturan

Waktu yang ada pada prioda (T). Banyak putaran yang terjadi per detik disebut frekuensi (f). Satuan yang digunakan frekuensi adalah Hertz atau cps (cycle per second. Jadi antara f dengan T kita dapat

menyimpulkan sebagai berikut ini :

$$f = \frac{1}{T}$$

2.5. Kecepatan Sudut dan Kecepatan linier

Kelajuan sebuah partikel yang dilakukan P untuk memutar sebuah lingkaran yang dapat dirumuskan sebagai berikut ini :

$$v = \frac{s}{T}$$

dimana :

v = kecepatan yang dihasilkan linier

s = keliling sebuah lingkaran

t = waktu yang diperlukan

2.6. Transmisi Sabuk – V

Jarak yang jauh antara dua buah poros sering tidak memungkinkan transmisi langsung dengan roda gigi. Dalam hal demikian, cara transmisi putaran atau daya yang lain dapat di terapkan, di mana sebuah sabuk luwes atau rantai dibelitkan sekeliling puli atau sprocket pada poros.

2.7. Motor listrik

Motor penggerak yang digunakan yaitu motor listrik ac dengan daya 0,5 HP. Motor listrik diperlukan dalam proses pengadukan mesin mixer tiga sumbu berkapasitas 4 liter/proses

untuk menghasilkan putaran yang di teruskan melalui sabuk ke pully dan memutar batang spiral melalui sabuk sebagai perantara yang digunakan pada mesin mixer tiga sumbu dengan kapasitas 4 liter/proses.

Untuk menentukan daya motor yang digunakan pada motor penggerak yang dilakukan langkah sebagai berikut ini :

- a. Merencanakan daya penggerak yang akan kita gunakan untuk melakukan langkah pengadukan.
- b. Menyimpulkan daya penggerak yang akan di gunakan untuk menggerakkan seluruh komponen yang bekerja pada mesin mixer tiga sumbu tersebut.

3 METODE PENELITIAN

3.1 Metode Pengerjaan

Pada pembahasan di bab ini akan difokuskan pada apa yang tertera pada tujuan umum proses rancang bangun mixer dengan tiga sumbu kapasitas 4L/jam proses dengan hasil yang dapat diterima sesuai hasil yang di rencanakan.

3.2. Menentukan proses pembuatan mesin

Pembuatan rangka mixer

- a. Proses pengukuran

- b. Proses pemotongan
- c. Proses pengelasan
- d. Proses finishing

Rangka mesin dengan bahan besi profil siku Ukuran rangka mesin secara umum adalah:

Panjang : 40 cm
 Tinggi : 100 cm
 Lebar : 40 cm

A. Proses pengukuran.

- a. Lakukan pengukuran material atau profil persegi yang hendak dipotong, sesuai dengan gambar kerja, sesuai dengan ukuran yang sudah ditentukan dengan menggunakan meteran, mistar atau penggaris lainnya.
- b. Beri tanda pada material yang hendak dipotong dengan menggunakan penitik atau kapur.
- c. Berdasarkan survey waktu (Wa) yang dibutuhkan 5 menit

B. Proses pemotongan

- a. Seluruh material profil persegi dipotong-potong sesuai dengan masing- masing ukuran atau panjang yang diinformasikan pada gambar kerja.
- b. Menentukan waktu yang dibutuhkan untuk pemotongan pada profil U
 - i). Jumlah pemotongan material jumlah 21 buah.

ii). Lakukan pengukuran pada besi pfofil U sesuai dengan gambar yang telah ditentukan.

iii).Diperkirakan setiap pengukuran dibutuhkan waktu rata-rata lebih kurang 0,5 menit, sehingga untuk seluruhnya waktu total dibutuhkan selama $21 \times 0,5 \text{ menit} = 10,5 \text{ menit}$

3.3. Pengerjaan poros penggerak

1. Proses pembuatan poros meliputi:

- a) Proses pengukuran
- b) Proses pemotongan
- c) Proses bubut
- d) Proses finishing

2. Pengadaan bahan.

I. Proses pengukuran.

Dalam perhitungan ditetapkan poros utama adalah penggerak mesin mixer. Poros ini mempunyai bentuk dan ukuran sebagai berikut: diameter terbesar adalah 12 mm.

Panjang : 50 cm

Diameter: 12 mm

II. Proses pemotongan.

- a. Material dipotong sesuai dengan masing masing ukuran atau panjang yang diinformasikan pada gambar kerja.
- b. Menentukan waktu yang dibutuhkan untuk pemotongan pada material dengan diameter

12 mm dan panjang 50 cm. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pemotongan. Dengan menggunakan mesin gerinda potong yang mempunyai putaran (ns) = 3500 rpm dengan diameter mata gerinda 35,5 mm dan gerakan makan atau kedalaman pemakanan perlangkah, (f) = antara 0,001 s.d 0,025 mm, ditentukan 0.025.

3.4 Pembuatan Spiral

1. Proses pembuatan spiral :
 - a. Proses pengukuran
 - b. Proses pemotongan
 - c. Proses pengelasan
 - d. finishing

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan bahan baku

4.1.1 Daya untuk mengaduk

Daya motor penggerak yang dibutuhkan untuk melakukan pengadukan (P_2). Untuk menentukan gaya F pada proses pengadukan adalah tegangan geser bahan adukan (mendekati lilin cair) dikalikan dengan luas penampang batang pengaduk spiral yang digunakan pada mesin mixer tiga sumbu berikut :

$$F = \tau_g \cdot A$$

Dimana :

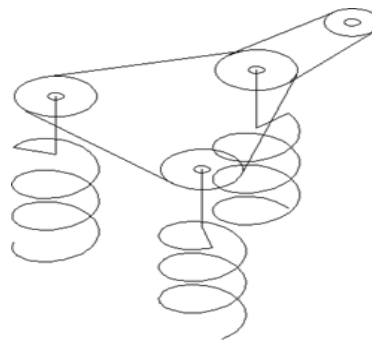
F = gaya pengadukan (N)

τ_g = Tegangan geser

$$= 13,89 \text{ (N/cm}^2\text{)}.$$

A = luas penampang batang spiral yang mengalami pengadukan (mm^2)

4.2 Perancangan Spiral dan transmisi



Gambar 3.1 rancangan spiral

Rancangan spiral terbuat dari material stainless SS 102 untuk menghindari karat. Spiral utama dan spiral bantu berguna untuk mengaduk larutan atau adonan agar lebih merata.

Data dimensi batang pengaduk spiral ini adalah:

Diameter bahan spiral (d_{bs}) = 5 mm ,

maka keliling permukaan bahan spiral (k_{bs}) = $\pi \times d$) = $3,14 \times 5 \text{ mm} = 15,7 \text{ mm}$

Karena spiral dibuat dari bahan dengan diameter 5 mm sebanyak 3 lingkaran spiral dengan diameter spiral (d_s) = 80 mm, sehingga keliling satu spiral (k_s) yaitu :

$$= 3,14 \times 80 \text{ mm}$$

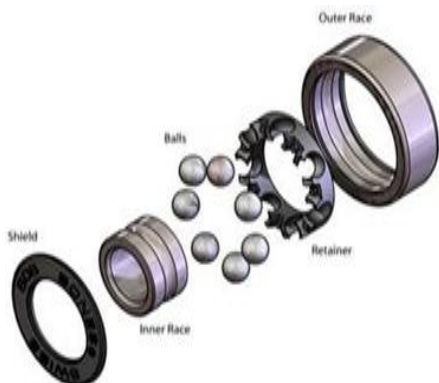
$$= 251,2 \text{ mm}$$

4.3. Memilih Jenis dan Ukuran Bantalan yang dipakai pada mesin mixer tiga sumbu

Pada mesin mixer tiga sumbu ini yang dipakai adalah dua buah bantalan yang sama untuk satu sumbu yang mampu menopang beban radial dipakai pada pendukung seperti poros pemutar spiral tersebut.

Bantalan yang kita gunakan pada perancangan mesin mixer tiga sumbu kapasitas 4 liter/proses ini adalah bantalan yang sudah sesuai dengan diameter poros pada spiral yaitu:

no 6005 dan diameternya porosnya yang sesuai dengan no tersebut ialah 13 mm



Gambar 3.2 Ball Bearing (Bantalan Gelinding)

4.4 Perancangan Rangka

Rangka dibuat sesuai gambar rancangan dengan bahan besi siku ukuran 30 mm jenis ST 37



Gambar 3.3 Besi siku ukuran 30 mm x 30 mm x 600 mm jenis ST 37

4.5. Perancangan motor

3.5.1. Daya untuk menggerakkan motor

Menentukan daya motor penggerak yang dibutuhkan untuk menggerakkan perangkat mesin (P1). Untuk menentukan daya motor penggerak di atas, menggunakan rumus:

$$P1 = I \cdot \alpha \cdot \omega$$

Dimana:

P1 = daya motor penggerak yang dibutuhkan untuk menggerakkan perangkat mesin (kW)

I = momen inersia perangkat yang bergerak (kg.m²)

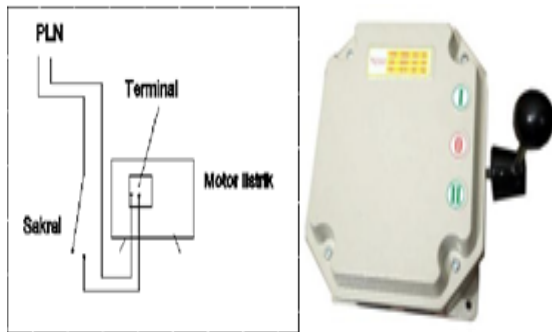
α = percepatan sudut bagian yang bergerak (rad/s²)

ω = kecepatan sudut bagian yang bergerak (rad/s)

4.6. Perancangan kontrol panel

Perancangan kontrol panel menggunakan ohm saklar sebagai pemutus

arus dari sumber PLN dengan spesifikasi 220 V/5A



Gambar 3.4 Skema rancangan kontrol panel dan Ohm saklar

5. SIMPULAN

Dari hasil pembahasan perancangan mesin mixer dengan menggunakan tiga sumbu berkapasitas 4L/proses waktu proses tergantung kebutuhan rata-rata 15 menit sampai dengan 20 menit,.

Setelah dilakukan pembahasan sesuai dengan apa yang diinginkan berdasarkan tujuan dari perencanaan ini yaitu: menentukan ukuran dan kekuatan komponen-kompomen mesin seperti: pengaduk, poros, sabuk, bantalan dan; menentukan daya motor penggerak yang dibutuhkan untuk menggerakkan mesin mixer dan membuat gambar kerja rancang bangun, Hasil pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

5.1.1. Bahan dan Ukuran komponen - komponen yang digunakan.

1. Pengaduk spiral.

Bahan pengaduk terbuat dari besi baja Ss304 dengan bentuk batang silinder, mempunyai 3 buah spiral dengan panjang total 2260,8 mm

2. Bahan poros terbuat dari baja karbon kontruksi standar JIS G 4501 dengan lambang S35C-D dengan kekuatan tarik 53(kg/mm²). Ukuran panjang poros yang direncanakan sebesar 450 mm, sementara ukuran diameter poros yang dipakai/digunakan adalah 15 mm untuk penyesuaian, maka poros aman digunakan.

3. Puli

Bahan puliterbuat dari Aluminium. Ukuran diameter puli pada motor penggerak adalah 2 (inchi) dan pada puli poros spiral 3 inchi serta 6 inchi dan putarannya adalah 483,33 (rpm)

6. DAFTAR PUSTAKA

Kriswanto, Penerapan Mesin Pengaduk Adonan Kue pada Usaha Bakpia di Kelurahan Pakintelan, Jurnal Rekayasa, vol.17 No.2, 2019.

Sukanto, Merancang Bangun Mesin Pengaduk Adonan Roti Tipe Horijontal Dengan Kapasitas 10 kg , Vol. 1 No.1, 2011

Halliday R, Jilit 1, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1988.

Suyadi, Kaji Eksperimen Kekuatan Tarik

Produk-produk Berbahan Plastik
Daur

Ulang, Prosiding Seminar Nasional Sains
dan Teknologi 2010, Fakultas
Teknik Universitas Wahid Hasyim
Semarang.

Sularso dan Kyokatsu Suga, 2008, *Dasar
Perencanaan dan Pemilihan
Elemen Mesin*, Jakarta: Pradnya
Paramitha,

Widodo, Imam Djati. 2003. *Perencanaan
dan Pengembangan Produk,
Produk Planning And Design*.
Yogyakarta, Penerbit UII Press
Indonesia.

Ulrich, Steven D. Eppinger dan Kart T.
2003, *Perancangan dan
Pengembangan Produk*, Bandung:
Penerbit ITB