

**DESIGN OF HORIZONTAL FLOUR MACHINE USING
ELECTRIC MOTORS AS POWER SOURCES (PERANCANGAN
MESIN PENGADUK TEPUNG TIPE HORIZONTAL DENGAN
MENGUNAKAN MOTOR LISTRIK SEBAGAI PENGGERAK DAN
PULLEY SEBAGAI PUTARAN DAYA)**

Rahmat Cahyono^{1*}, Dody Yulianto¹, Syawal¹

¹Program Studi Teknik Mesin Universitas Islam Riau

*Corresponding author: cahyonorahmat8@gmail.com

ABSTRACT

The design of this tool has a purpose to design tools and improve economic growth in SMEs (small and medium enterprises) so it can facilitate the work field. For the operation of horizontal type horizontal stirrer machine used an electric motor as a drive and pulley as a power rotation. While the movement of the stirrer blade used a long rod 20 cm and 1.5 cm in diameter this horizontal type horizontal stirring machine specification used 4 Hp electric motor with 2440 rpm rotation with 2.98 KW power and pulley as successor of power rotation with speed 0,0097 m / s. From the test result for the stirring speed was 3 minutes for the weight of the flour was 15 Kg where for this flour stirring machine capacity was 300 Kg / hour in the presence of horizontal type flour stirrer machine in working process of stirring faster and more and more production, and hopefully this tool can be used and developed for the society of small and medium enterprises.

Keywords: Axis, Deflection, Motor Induction, Pulley Speed and Style.

ABSTRAK

Perancangan alat ini memiliki tujuan untuk mendesain alat dan meningkatkan pertumbuhan ekonomi di UKM (Usaha kecil menengah) sehingga dapat mempermudah pekerjaan dilapangan. Untuk pengoperasian mesin pengaduk tepung tipe horizontal ini menggunakan motor listrik sebagai penggerak dan pulley sebagai putaran daya. Sementara pergerakan pisau pengaduk menggunakan batang panjang 20 cm dan diameter 1,5 cm. spesifikasi mesin pengaduk tepung tipe horizontal ini adalah menggunakan motor listrik 4 Hp dengan putaran 2440 rpm dengan daya 2,98 KW dan pulley sebagai penerus putaran daya dengan kecepatan 0,0097 m/s. Dari hasil pengujian untuk kecepatan pengaduk adalah 3 menit untuk berat tepung adalah 15 Kg dimana untuk kapasitas mesin pengaduk tepung ini adalah 300 Kg/jam. dengan adanya mesin pengaduk tepung tipe horizontal ini proses kerja pengadukan tepung semakin cepat dan produksi semakin banyak, dan diharapkan alat ini dapat digunakan dan dikembangkan untuk masyarakat usaha kecil menengah.

Kata kunci : Defleksi, Gaya, Induksi, Kecepatan Pulley, Motor dan Poros.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Mie merupakan salah satu produk yang banyak digemari masyarakat Indonesia. Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan mie adalah tepung terigu. Sedangkan Indonesia tidak bisa memproduksi sendiri penghasil tepung terigu, karena iklim yang kurang cocok. Pada saat ini kehidupan masyarakat semakin modern. Banyak yang beralih untuk memilih makanan cepat saji yaitu salah satunya adalah mie. Berbagai keunggulan yang dimiliki mie terutama dalam hal rasa, yang memiliki berbagai macam pilihan, testur dan harga terjangkau dalam pengolahannya, serta memiliki kandungan gizi yang cukup baik.

Salah satunya bahan baku pembuatan mie adalah tepung terigu, karena tepung terigu merupakan tepung yang memiliki kandungan gluten yang menjadi dasar mie. Dimana tepung terigu ini memiliki protein tinggi antara 11% sampai 15%, karena membuat adonan mie memiliki adonan yang liat dan elastis. maka Produksi adonan mie akan lebih meningkat dibandingkan dengan produksi manual dengan tenaga manusia. Dengan mesin pengaduk tepung adonan mie, hasil produksi mie akan lebih pulen karena adonan diaduk dengan poros dan pisau pengaduk beberapa kali sehingga adonan yang semula begitu gumpal menjadi lebih halus dan berderai. Hal tersebut sangat berpengaruh dengan hasil mie yang akan dimasak kemudian.

Mesin pengaduk tepung adonan mie, konstruksi dan komponennya sederhana sehingga masih terdapat beberapa kekurangan. Kelemahan

pada mesin tersebut yaitu, dimensi tong yang sangat terbatas untuk proses produksi. dan mesin dengan kapasitas besar pun memiliki beberapa kekurangan yaitu, dimensi mesin yang terlalu besar sehingga memenuhi ruangan, letak motor listrik dibelakang rangka yang mengganggu. Dari perancangan tersebut diatas diperlukan langkah modifikasi mesin pengaduk dan pemotong adonan mie untuk Tugas Akhir ini. Perancangan mesin dengan spesifikasi sebagai berikut: daya motor penggerak 4 PK dan kapasitas produksi menghasilkan potongan penjang mie berdimensi 1 x 1 mm dimaksudkan agar mampu mengatasi problem atau masalah produksi mie di tingkat UKM. Spesifikasi tersebut diatas memerlukan kajian yang mendalam mengenai bahan yang akan digunakan sebagai komponen mesin tersebut, rancangan mesin yang sesuai dengan kebutuhan, proses pembuatan yang benar, kebutuhan alat dan mesin sebagai proses pembuatan, serta analisis ekonomi sebagai pacuan harga mesin bila dipasarkan dalam masyarakat.

Tujuan

Tujuan dari penelitian untuk tugas akhir ini adalah :

- Untuk mendapatkan mesin pengaduk tepung yang sesuai dengan kebutuhan industry UKM (Usaha Kecil Menengah).
- Untuk mendapatkan kemampuan produksi.
- Untuk mempermudah pengolahan tepung sebagai bahan pangan pembuatan mie sehingga mendapatkan nilai ekonomi yang sangat

menguntungkan di
konsumen.

Pengertian Umum

Kebutuhan peralatan atau mesin yang menggunakan teknologi tepat guna khususnya permesinan pengolahan makanan ringan seperti mesin pengaduk tepung yang sangat di perlukan, terutama untuk meningkatkan hasil produksi dan kualitas mie kuning yang telah di aduk. Pengaduk tepung mudah dilakukan bila pengisian tepung ke tong sesuai dengan kapasitas dan kadar air yang minimal, sebab dalam keadaan demikian tepung mudah berderai pada saat proses pengadukan. Pengaduk tepung yang digunakan mesin selama ini pada industry UKM (Usaha Kecil Menengah).



Gambar 2.1 Mesin Pengaduk Tepung

Konsep Rancangan

Para ahli telah banyak mengemukakan teori merancang suatu alat atau mesin guna mendapatkan suatu hasil yang maksimal. Untuk mendapatkan hasil rancangan yang memuaskan secara umum harus mengikuti tahapan langkah-langkah sebagai berikut :

- Menyelidiki dan menemukan masalah yang ada di industry UKM.
- Menentukan solusi-solusi dari masalah prinsip yang

dirangkai dengan melakukan rancangan pendahuluan.

- Menganalisa dan memilih solusi yang baik dalam menguntungkan Membuat detail rancangan dari solusi yang telah dipilih.

Meskipun prosedur atau langkah desain telah dilalui, akan tetapi hasil yang sempurna sebuah desain permulaan sulit dicapai, untuk itu perlu diperhatikan hal-hal berikut ini dalam pengembangan lanjut sebuah hasil desain sampai mencapai taraf tertentu, yaitu hambatan yang timbul, cara mengatasi efek samping yang tak terduga. Kemampuan untuk memenuhi tuntutan pemakaian, penganjurkan mengikuti tahapan desain sebagai berikut :

Bentuk rancangan yang harus dibuat, hal ini berkaitan dengan desain yang telah ada, pengalaman yang dapat diambil dengan segala kekurangannya serta faktor-faktor utama yang sangat menentukan bentuk konstruksinya.

Menentukan ukuran-ukuran utama dengan berpedoman pada perhitungan kasar.

Menentukan alternatif-alternatif dengan sket tangan yang didasarkan dengan fungsi yang dapat diandalkan, daya guna mesin yang efektif, biaya produksi yang rendah, dimensi mesin mudah dioperasikan, bentuk yang menarik dan lain-lain.

Memilih bahan, hal ini sangat berkaitan dengan kehalusan permukaan dan ketahanan terhadap keausan, terlebih pada pemilihan terhadap bagian-bagian yang bergesekkan seperti bantalan luncur dan sebagainya.

Mengamati desain secara teliti, telah menyelesaikan desain,

konstruksi diuji berdasarkan faktor-faktor utama yang menentukan.

Merencanakan sebuah elemen dan gambar kerja bengkel, setelah merencanakan bagian utama, kemudian ditetapkan ukuran-ukuran terperinci dari setiap element.

Gambar kerja langkah dan daftar elemen, setelah semua ukuran elemen dilengkapi baru dibuat gambar kerja lengkap dengan daftar elemen. Didalam gambar kerja lengkap hanya diberikan ukuran assembling dan ukuran luar setiap elemen diberi nomor sesuai daftar.

Tepung Terigu

Tepung terigu memiliki banyak sekali manfaat dalam kehidupan terutama dalam pembuatan makanan. Banyak makanan yang dibuat dengan bahan utama yang berupa tepung ini di dalamnya. Hal ini juga membuktikan jika kandungan tepung tersebut memang baik untuk kesehatan sehingga selalu digunakan pada setiap adonan. Di balik kegunaannya pasti belum banyak orang yang mengetahui kandungan yang ada dalam setiap tepung ini. Ada beberapa zat yang ada dalam tepung dan semuanya memiliki khasiat terbaik masing-masing terutama untuk kesehatan.

Berdasarkan kandungan proteinnya, tepung dapat dibagi menjadi tiga jenis yaitu :

- Protein Tinggi (Bread Flour)

Kandungan proteinnya antara 11% sampai 13%. Terigu jenis ini di gunakan membuat adonan yang liat serta elastis, misalkan membuat mie kuning. Dijual dengan merk Cakra Kembar dan Kereta Kencana.

- Protein Sedang (All Purpose Flour)

Kandungan proteinnya antara 8% sampai 10%, biasanya digunakan untuk membuat kue (cake). Dijual dengan merk Segitiga Biru dan Gunung Bromo.

- Protein Rendah (Pasty Flour)

Kandungan protein antara 6% sampai 8% , kandungan protein yang rendah membuat terigu jenis ini hanya sesuai untuk membuat kue renyah, biscuit dan kulit gorengan. Tepung yang digunakan dengan merk Roda Biru dan Kunci Biru.

Mesin Pengaduk Tepung

Mesin pengaduk tepung adalah alat pengaduk untuk menderaikan tepung agar tepung dan air tidak menggumpal pada saat pengepresan. Selanjutnya diolah sehingga menjadi mie kuning. Pengaduk tepung pada industry UKM (Usaha Kecil Menengah) sebagai besar dilakukan dengan cara tradisional dan semi tradisional, Contohnya manusia dapat mengaduk tepung dengan menggunakan tangan 2-9 kg/jam, sehingga tepung yang diaduk menggunakan tangan menjadi menggumpal. Maka tepung akan susah di pres atau dicetak. Dalam perencanaan mesin ini, pengaduk adalah proses berderainya tepung dan air agar hasil cetak dapat menghasilkan yang baik dan bagus. berderaian tepung yang telah diolah dan dicetak agar mendapatkan suatu bahan pangan seperti mie kuning.

Motor penggerak

Motor penggerak adalah suatu motor yang merubah tenaga primer yang tidak diwujudkan dalam bentuk aslinya, tetapi diwujudkan dalam bentuk tenaga mekanis.

Torsi adalah kemampuan puntir yang diberikan pada suatu benda, sehingga menyebabkan benda tersebut berputar.

Untuk menghitung Daya mesin terlebih dahulu di hitung Torsi nya (T) yaitu :

$$T = F \times s \dots \dots \dots (2.2)$$

(Jurnal teknologi terpadu no.1 vol.2, september ISSN 2338 – 6649)

Dimana :

$$T = \text{Torsi (Nm)}$$

$$F = \text{Gaya (N)}$$

$$s = \text{Jarak (m)}$$

$$s = \text{Jarak (m)}$$

Faktor koreksi (faktor koreksi jamak) adalah Faktor yang dikalikan dengan hasil persamaan untuk mengoreksi jumlah dikenal kesalahan sistemik. Dapat dilihat pada tabel 2.3 yang menunjukkan faktor koreksi yang sesuai dengan daya yang ditransmisikan.

Tabel 2.3 Faktor-Faktor Koreksi

Daya yang ditransmisikan	fc
DAYA RATA-RATA YANG DI PERLUKAN	1,2 - 2,0
DAYA MAKSIMUM YANG DI PERLUKAN	0,8 - 2,0
DAYA NORMAL	1,0 - 1,5

Bedasarkan tabel diatas maka daya rencana yang dibutuhkan dapat dihitung dengan persamaan :

$$Pd = fc \cdot P \text{ (kw)} \dots \dots \dots (2.3)$$

(Sularso dan kiyokatsu suga 2002 :7)

Dimana :

fc = Faktor koreksi

P = Daya Mesin (kW)

Poros

Poros merupakan salah satu komponen terpenting dari suatu mesin yang membutuhkan putaran dalam operasinya. Secara umum poros digunakan untuk meneruskan daya dan putaran. Poros dibedakan menjadi tiga macam berdasarkan penerus dayanya (Sularso dan kiyokatsu suga 2002)

Rumus Perhitungan Diameter Poros

Sebelum menghitung diameter poros terlebih dahulu hitung momen (T) dan tegangan geser (τ) pada poros, momen dan tegangan geser dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

Momen rencana (T)

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n_m} \text{ (kg.mm)} \dots \dots \dots (2.4)$$

(Sularso dan kiyokatsu suga 2002 :7)

Dimana :

T = Momen puntir / Torsi (kg.mm)

nml = Putaran motor listrik (rpm)

Pd = Daya yang direncanakan (kW)

Tegangan geser (τ)

$$\tau_a = \frac{\tau_b}{sf_1 \times sf_2} \dots \dots \dots (2.5)$$

(Sularso dan kiyokatsu suga 2002 : 8)

Dimana :

τb = Kekuatan tarik bahan (kg/mm²)

Sf1 = Faktor keamanan untuk pengaruh massa dari bahan

S-C dengan harga = 6,0

Sf2 = Faktor keamanan kedua akibat pengaruh konsentrasi tegangan cukup besar sehingga harganya (1,3 - 3,0) diambil Sf2 = 3,0

Diameter poros (Ds)

$$D_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} Kt. Cb. T \right]^{1/3} \dots \dots \dots (2.6)$$

Dimana :

D_s = Diameter poros (mm).

Kt = Faktor koreksi momen puntir (1,0 – 1,5).

Cb = Faktor koreksi akibat beban lentur (1,2 – 2,3).

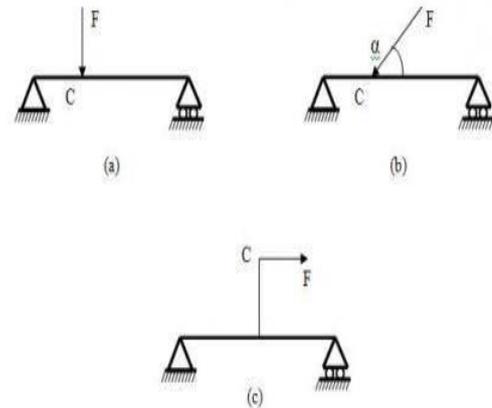
Defleksi Poros

Defleksi merupakan peristiwa melengkungnya suatu batang yang di tumpu akibat adanya beban yang berkerja pada batang tersebut. Beban yang dimaksud ini dapat berupa beban dari luar atau pun beban dari dalam karena pengaruh berat batang sendiri.

Salah satu factor yang mempengaruhi besarnya defleksi pada batang adalah jenis beban yang diberikan yaitu:

1. Beban terpusat

Titik kerja pada batang dapat dianggap berupa titik karena luas kontakannya kecil.



Gambar 2.5. Pembebanan Terpusat

Sumber : <http://tazziemania.wordpress.com/link-tazzie/>

Pada kriteria kekuatan, desain beam haruslah cukup kuat untuk menahan gaya geser dan momen lentur, sedangkan pada kriteria kekakuan, desain haruslah cukup kaku untuk menahan defleksi yang terjadi agar batang tidak melendut melebihi batas yang telah diizinkan. Suatu batang jika mengalami pembebanan lateral, baik itu beban terpusat maupun beban terbagi rata, maka batang tersebut mengalami defleksi. Suatu batang kontiniu yang ditumpu pada bagian pangkalnya akan melendut jika diberi suatu pembebanan.

Deformasi dapat dijelaskan berdasarkan defleksi balok dari posisinya sebelum mengalami pembebanan. Defleksi diukur dari permukaan netral awal ke posisi netral setelah terjadi deformasi.

Reaksi yang terjadi pada poros

$$R_a = \frac{1}{2} W \dots \dots \dots (2.7)$$

$$R_e = \frac{1}{2} W \dots \dots \dots (2.8)$$

dimana :

R_a = reaksi yang terjadi pada titik A

Rb = reaksi yang terjadi pada titik B
W = berat beban yang diterima poros (kg)

Momen yang terjadi pada poros

$$M_a = \frac{W \cdot r \cdot L}{2} \quad (2,9)$$

$$M_e = \frac{W \cdot L \cdot r}{2} \quad (2,10)$$

Sumber Robert L, Mott, 2004, hal 641
dimana:

Ma = momen yang terjadi di titik A

Mb = momen yang terjadi pada titik B

W = berat beban yang diterima oleh poros (kg)

L = panjang poros (m)

Momen Kelembaman atau Inersia

$$I = M \cdot r^2 \quad (2.11)$$

Sumber Robert L, Mott, 2004, hal 151
dimana :

M = massa Poros (mm)

R2 = jari – jari poros (mm)

- Defleksi yang terjadi pada poros antar titik A dan B

$$y = \frac{W \cdot x \cdot (L-x)}{48 \cdot E \cdot I} \cdot (3L^2 - 2x^2) \quad (2,12)$$

Sumber Robert L, Mott, 2004, hal 641
dimana :

y : Defeksi

W : berat beban yang diterima (kg)

X : setengah dari panjang L (m)

E : Modulus elastisitas baja st 37 = 207X109 N/m

I : Momen kelembaman (kg.m²)

- Defleksi pada titik C

Pada titik C

$$y_c = y_{max} =$$

$$\frac{W \cdot L^3}{185 \cdot E \cdot I} \quad (2,13)$$

Sumber Robert L, Mott, 2004, hal 641
dimana :

L : panjang (kg)

y_{max} = Lendutan pada titik c

W = Berat beban yang diterima (kg)

L = panjang poros (m)

E : Modulus elastisitas baja st 37 = 207X109 N/m

I : Momen kelembaman

- Defleksi pada titik D

$$y_d = \frac{W \cdot L^3}{192 \cdot E \cdot I} \quad (2.14)$$

Sumber Robert L, Mott, 2004, hal 641
dimana :

y_d = Defleksi pada titik d

W = Berat beban yang diterima (kg)

L = panjang poros (m)

E : Modulus elastisitas baja st 37 = 207X109 N/m

I : Momen kelembaman st 37 = 0,256 (mm⁴)

Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh system akan menurun atau tidak dapat bekerja secara semestinya. Jadi bantalan dalam permesinan dapat disamakan perannya dengan pondasi pada gedung.

Klasifikasi Bantalan

Bantalan dapat diklasifikasikan berdasarkan : Gesekan bantalan terhadap poros, sebagai berikut :

- Bantalan luncur

Bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan prantara lapisan pelumas.

- Bantalan gelinding

Pada bantalan ini terjadi gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru). Rol atau rol jarum dan rol bulat.

Arah beban terhadap poros

- Bantalan radial : Arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu poros
- Bantalan aksial : Arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros.
- Bantalan gelinding khusus : Bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros.

Menurut pemakaiannya terdapat bantalan untuk penggunaan umum, bantalan poros engkol, bantalan utama mesin perkakas, bantalan roda kereta api, dan lain-lain.

Dalam teknik otomotif bantalan luncur dapat berupa bus, bantalan logam sinter, dan bantalan plastik.



Gambar : 2.7 bantalan luncur

Umur Bantalan

Meskipun menggunakan baja dengan kekuatan sangat tinggi, semua bantalan memiliki umur terbatas dan akhirnya akan rusak dikarenakan

kelelahan (fatigue) karena tegangan kontak yang tinggi. Tetapi yang pasti semakin ringan beban semakin lama umurnya, begitu juga sebaliknya.

Lihat tabel 2.6 yang menunjukkan umur rancangan sesuai dengan aplikasi penggunaan bantalan.

Tabel 2.6 Umur rancangan yang dianjurkan untuk bantalan

Aplikasi	Umur rancangan L10, jam
Peralatan rumah tangga	1000-2000
Mesin Pesawat Terbang	1000-4000
Otomotif	1500-5000
Alat-Alat Pertanian	3000-6000
Elevator, Kipas Angin	8000-15000
Industri, Gigi	20 000-30 000
Persneling Untuk Multi Tujuan	000
Motor Listrik, Blower Industri, Mesin Industri Umum	40 000-60 000
Pompa Kompresor Peralatan Kritis Yang Beroperasi Selama 24 Jam Terus Menerus	000
	100 000-200 000

(Sumber: Eugene A. Avallone and Theodore Baumister III, eds., Marks Standard Handbook for Mechanical Engineers, 9th ed. Newyork: McGraw-Hill, 1986)

Dengan asumsi putaran konstan maka prediksi umur bantalan (dinyatakan dalam jam) dapat ditulis dengan persamaan :

$$L_d = h \times n_{ml} \times 60 \frac{\text{min}}{h} \dots \dots \dots (2.15)$$

(Robert L.Mott : 573)

Dimana :

L_d = umur bearing
(jam kerja)
 h = umur rancangan
 n_m = Putaran motor listrik (Rpm), direncanakan

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 diterapkan, di mana sebuah sabuk luwes atau rantai dibelitkan sekeliling pulley atau sprocket pada poros.

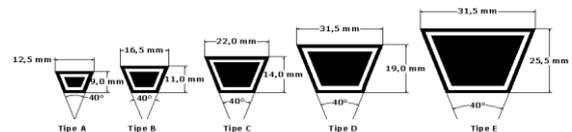
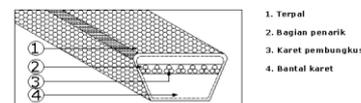


Gambar : 2.8 Sabuk-V

Sabuk atau belt terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium. Tenunan, teteron dan semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk V dibelitkan pada alur pulley yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Hal ini merupakan salah satu keunggulan dari sabuk-V jika dibandingkan dengan sabuk rata.

Sebagian besar transmisi sabuk menggunakan sabuk – V

karena mudah penanganannya dan harganya pun murah. Kecepatan sabuk direncanakan untuk 10 sampai 20 (m/s) pada umumnya, dan maksimal sampai 25 (m/s). Dalam gambar 2.11 diberikan sebagai proporsi penampang sabuk – V yang umum dipakai. Daya maksimum yang dapat ditransmisikan kurang lebih 500 (kW). Di bawah ini (gambar 2.5) dibahas tentang hal-hal dasar pemilihan sabuk-v dan puli. (Sularso, 1994: 164).



Gambar : 2.9 Konstruksi dan ukuran penampang sabuk-V
(sularso1994:164)

Pemilihan belt sebagai elemen transmisi didasarkan atas pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut :

- Dibandingkan roda gigi atau rantai, penggunaan sabuk lebih halus, tidak bersuara, sehingga akan mengurangi kebisingan.
- Kecepatan putar pada transmisi sabuk lebih tinggi jika dibandingkan dengan belt.
- Karena sifat penggunaan belt yang dapat selip, maka jika terjadi kemacetan atau gangguan pada salah satu elemen tidak akan menyebabkan kerusakan pada elemen.

- Pada mesin pengaduk menggunakan sabuk-V sebagai penerus daya dari motor listrik ke poros, (dapat dihitung) dengan rumus perhitungan :

Kecepatan sabuk

$$v = \frac{D_p \times n_{ml}}{60 \times 1000} \text{ (m/s)} \dots \dots \dots (2.16)$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2002:166)

Dimana :

V = kecepatan keliling pulley (m/s)

Dp = diameter puli penggerak (mm), dirancang.

nml = kecepatan putaran motor listrik (rpm), dihitung menggunakan tachometer

Panjang keliling sabuk

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2 \dots \dots \dots (2.17)$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2002:170)

Dimana :

L = panjang keliling sabuk (mm)

C = jarak sumbu kedua pulley (mm), dirancang

Dp = diameter pulley penggerak (mm), dirancang

dp = diameter pulley poros (mm), dirancang

Tegangan sabuk

Untuk mendapatkan tegangan sabuk dapat di hitung dengan menggunakan persamaan

$$S = \sqrt{C^2 - \left[\frac{d_p - D_p}{2} \right]^2} \dots \dots \dots (2.18)$$

(Robert L.Mott : 242)

Dimana :

C2 = jarak sumbu kedua pulley (mm)

dp = diameter pulley penggerak

Dp = diameter pulley yang digerakkan

Pulley

Jarak yang jauh antara dua poros tidak mungkin transmisi langsung dengan roda gigi, dengan demikian transmisi dapat digunakan melalui sabuk v yang dibelitkan pada pulley. dimana bentuk pulley adalah bulat dengan ketebalan tertentu dengan lubang poros ditengah – tengah nya. Pulli biasanya dibuat dari besi cor kelabu FC 20 Dan FC 30 Ada pula yang terbuat dari baja.

Perkembangan pesat dalam bidang penggerak pada berbagai mesin perkakas dengan menggunakan motor listrik telah membuat arti sabuk untuk alat penggerak menjadi berkurang. Akan tetapi sifat elastisitas daya dari sabuk untuk menampung kejutan dan getaran pada saat transmisi membuat sabuk tetap dimanfaatkan untuk mentransmisikan daya dari penggerak pada mesin perkakas.

Keuntungan jika menggunakan puli :

- Bidang kontak sabuk-puli luas, tegangan puli biasanya lebih kecil sehingga lebar puli bisa dikurangi.
- Tidak menimbulkan suara yang bising dan lebih tenang.



Gambar : 2.10 Puli sebagai penerus putaran

2.10.1 Rumus perhitungan pulley

Kecepatan keliling pulley penggerak (V_p)

$$V_p = \frac{\pi \times D_p \times n_{ml}}{60 \times 1000}, \text{ (m/s)}. \quad \dots \quad (2.19)$$

(Sularso, 1994 : 166)

Dimana :

V_p = kecepatan keliling pulley (m/s)

D_p = diameter pulley penggerak (mm), dirancang.

n_{ml} = putaran motor penggerak (rpm)

Menghitung kecepatan putaran pulley diameter 16 inchi

$$n_p = n_{ml} \frac{D_p}{d_p} \text{ (rpm)} \quad \dots \quad (2.20)$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2002:166)

Dimana:

n_{ml} = putaran poros penggerak (rpm), dihitung menggunakan tachometer.

D_p = diameter pulley penggerak (mm), dirancang.

d_p = diameter pulley yang digerakan (mm), dirancang.

Menentukan Kapasitas Produksi

Pengujian kapasitas kerja alat

Kapasitas kerja alat dihitung dengan memasukkan sampel tepung sebanyak 15 kg secara kontinyu kedalam alat pengaduk dan mencatat waktu yang di perlukan. Pengujian kapasitas kerja alat ini dilakukan dengan sekali dan putaran poros pengaduk di pertahankan pada putaran (2440) rpm

Kemampuan untuk memipil jagung dinyatakan dengan kg/jam, yang dapat di hitung dengan rumus:

$$KP = \frac{\text{berat sampel (kg)}}{\text{waktu (jam)}} \dots \dots \dots (2.21)$$

➤ Efisiensi Tepung (ET) dihitung menggunakan rumus :

$$ET = \frac{BT}{BTK} \times 100 \% \dots \dots \dots (2.22)$$

Dimana :

ET = Efisiensi Tepung

BT = Berat Tepung

BTK = Berat Tepung Keseluruhan

Kontruksi

Untuk menunjang berbagai macam hasil produksi faktor utamanya Kontruksi adalah mesin-mesin sebagai pengolah bahan baku menjadi bahan jadi atau bahan baku menjadi bahan setengah jadi. Proses produksi akan berhasil bila ditunjang dengan pemesinan yang memadai, sebagai faktor penentunya. Sedangkan factor peralatan bantu dan bagaimana tingkat keterampilan dan keahlian dari operator mesin sebagai pengendali yang akan mengoperasikan mesin-mesin

perkakas tersebut.

Dalam proses pembuatan, perancangan alat pengaduk tepung ini di mana langkah awal dalam pembuatan alat ini yaitu:

1. Penyediaan bahan
2. Perancangan dan Perakitan
3. Proses pengelasan
4. Proses pengujian hasil jadi mie kuning

Pasak

Pasak digunakan untuk menyambung dua bagian batang (poros) atau memasang roda, roda pully dan lain-lain pada poros sehingga terjamin tidak berputar pada poros.

Pemilihan jenis pasak tergantung pada besar kecilnya daya yang bekerja dan kestabilan bagian-bagian yang disambung.

Untuk daya yang kecil, antara naf roda dan poros cukup dijamin dengan baut tanam (set screw).

Dilihat cara pemasangannya, pasak dapat dibedakan yaitu :

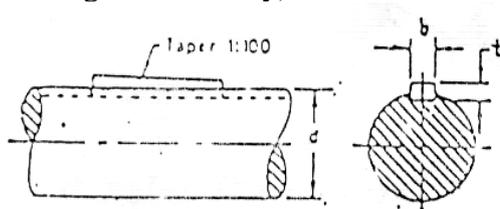
1. Pasak memanjang

Jenis pasak memanjang yang banyak digunakan ada bermacam-macam yaitu :

Sunk Keys (pasak benam)

Pasak benam ada beberapa jenis yaitu :

- a. Pasak benam segi empat (Rectangular Sunk key)



Gambar : 2.11 Pasak benam

$$\text{Lebar pasak } b = \frac{d}{4} \dots \dots \dots (2.23)$$

Dimana :

b= lebar pasak (mm)

d= diameter poros (mm)

$$\text{Tinggi pasak } t = \frac{2}{3} b \dots \dots \dots (2.24)$$

(<http://laskarteknik.com/wp-content/uploads/2010/06/sambungan-pasak.pdf>)

Dimana :

t= tinggi pasak (mm)

b= lebar pasak (mm)

Pengelasan

Pengelasan (welding) adalah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa tekanan dan dengan atau tanpa logam penambah dan menghasilkan sambungan yang continue.

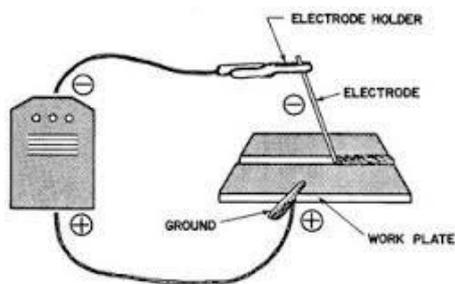
Lingkup penggunaan teknik pengelasan dalam kontruksi sangat luas, meliputi perkapalan, jembatan, rangka baja, bejana tekan, pipa pesat, pipa saluran dan sebagainya. Disamping untuk pembuatan, proses las dapat juga dipergunakan untuk reparasi misalnya untuk mengisi lubang-lubang pada coran.

Membuat lapisan las pada perkakas mempertebal bagian-bagian yang sudah aus dan macam-macam reparasi lainnya. Pengelasan bukan tujuan utama dari kontruksi, tetapi hanya merupakan sarana untuk mencapai ekonomi pembuatan yang lebih baik. Karena itu rancangan las dan cara pengelasan harus betul-betul memperhatikan dan memperlihatkan kesesuaian antara sifat-sifat lasdengan kegunaan kontruksi serta kegunaan disekitarnya.

Las Busur Listrik

Las busur listrik adalah salah satu cara menyambung logam dengan jalan menggunakan nyala busur listrik yang diarahkan ke permukaan logam yang akan disambung. Pada bagian yang terkena busur listrik tersebut akan mencair, demikian juga elektroda yang menghasilkan busur listrik akan mencair pada ujungnya dan merambat terus sampai habis.

Logam cair dari elektroda dan dari sebagian benda yang akan disambung tercampur dan mengisi celah dari kedua logam yang akan disambung, kemudian membeku dan tersambunglah kedua logam tersebut.



METODOLOGI PENELITIAN

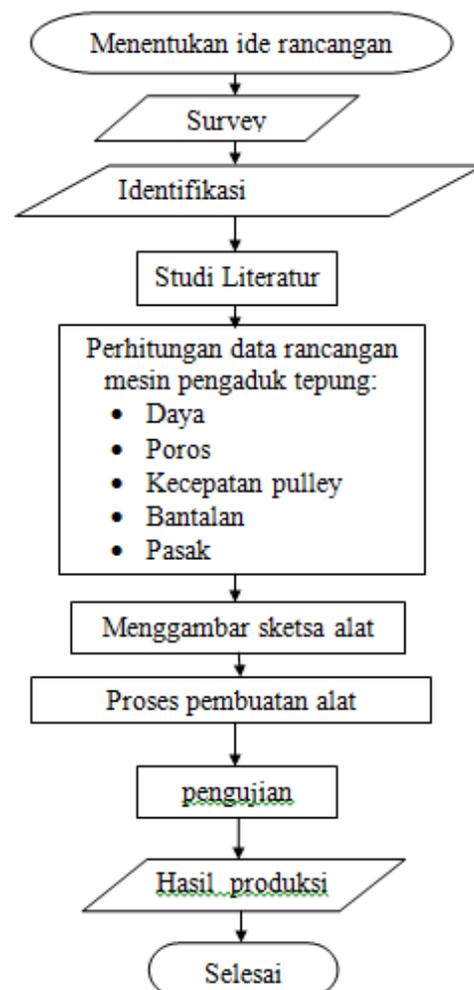
Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian terhadap mesin Pengaduk Tepung dilakukan Industri UKM (Usaha Kecil Menengah) di Pasir Pangaraian Dusun Sukajadi, Kecamatan Rambah Samo SKPA DK 2 Rohul., Waktu dalam penelitian yaitu pada bulan Desember 2017.

Proses pembuatan alat dilakukan di bengkel jalan gajah mada Pasir Pangaraian di Dusun Sukajadi kecamatan Rambah Samo SKPA DK 2 Rohul. dan dibimbing oleh dosen pembimbing

Diagram Alir Rancangan

Dalam penulisan tugas akhir ini di mulai dengan mencari permasalahan pada proses pengaduk tepung dengan cara mensurvey langsung ke industry UKM. karyawan yang bekerja dalam pengaduk tepung secara manual memperlmasalahkan waktu dan hasil yang diproduksi. Maka direalisasikan suatu mesin pengaduk tepung untuk mengatasi permasalahan pada konsumen dalam pengolahan mie kuning , dan melakukan analisa terhadap mesin tersebut. Untuk lebih jelasnya mengenai tata cara perancangan dapat dilihat pada gambar 3.1 sebagai berikut :



Gambar : 3.1. Diagram Alir Rancangan

Dari diagram alir rancangan di atas, dapat di jelaskan bahwa dalam penelitian tugas akhir terdapat tahap-tahap yang dilakukan hasil yang didapatkan dalam pembuatan mesin ini tepat sasaran dan sesuai yang di harapkan. Antara lain:

1. Menentukan ide rancangan
Yaitu langkah awal dalam peoses pembuatan alat.

2. Survey
Konsep pembahasan dalam survey ini iya itu, melakukan peninjauan ke lapangan untuk mengangkat dan menganalisa suatu judul yang akan di ambil dalam tugas akir ini.

3. Identifikasi permasalahan
Menentukan permasalahan yang terjadi pada alat pengaduk tepung.

4. Studi literatur
Pengambilan data-data dalam pembuatan tugas ini sesuai dengan permasalahan yang terjadi pada mesin pengaduk tepung, kebutuhan masyarakat dan konsumen akan sangat bermanfaat guna terciptanya mesin teknologi baru, mengedepankan kebutuhan masyarakat dan konsumen.

5. Perhitungan data rancangan
Menentukan ukuran-ukuran pada alat pengaduk tepung

6. Menggambar sketsa alat
Setelah perhitungan perancangan sehingga dapat menngambar kan sketsa yang telah dihitung

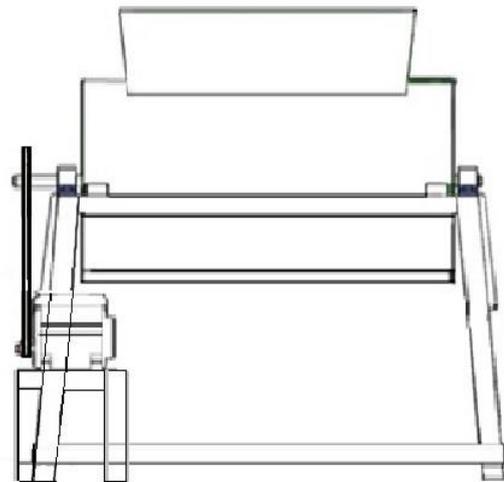
7. Pengujian
Pengujian yang dilakukan dalam proses pengaduk tepung yaitu menghitung laju produksi dan putaran dalam proses pengaduk tepung

8. Hasil produksi
Suatu proses yang didapat dari hasil penelitian dilapangan.

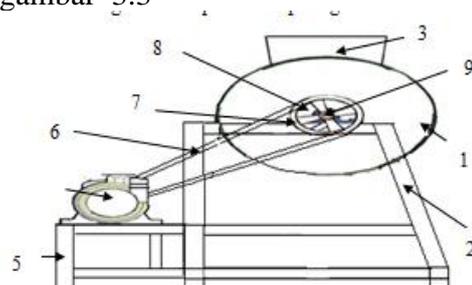
Sketsa mesin

Sketsa mesin pengaduk tepung yang sebelumnya telah dirancang sesuai dengan kebutuhan usaha sebagai berikut :

- Spesifikasi mesin pengaduk tepung yang digunakan dapat dilihat pada gambar 3.2 .



Gambar 3.2. Sketsa Mesin pengaduk tepung (tampak depan)
Spesifikasi Mesin pengaduk tepung yang digunakan dapat dilihat pada gambar 3.3



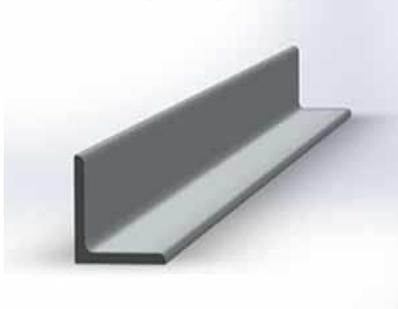
Gambar 3.3. Sketsa Mesin pengaduk tepung (tampak kiri)
Keterangan Gambar :

- | | |
|------------------|--------------|
| 1. Tong | 6. Sabuk - v |
| 2. Rangka | 7. pulley |
| 3. Hoper | 8. Bantalan |
| 4. Motor Listrik | 9. Poros |
| 5. Rangka motor | 10. landasan |

Persiapan Bahan

Besi siku

Besi siku berfungsi untuk membuat **rangka pada mesin pengaduk tepung**, ukuran 50 x 50 x 0,5 mm dengan ketebalan 5 mm dengan bahan St.37. seperti pada gambar 3.4



Gambar 3.4 Besi siku sebagai tiang

Elektroda

Elektroda berungsi Sebagai penghantar arus listrik dari tang elektroda ke busur yang terbentuk setelah bersentuhan dengan benda kerja, dengan jenis kawat Rb 27 dan Rb 32. seperti pada gambar 3.5



Gambar 3.5 Elektroda

Plat Stenliss

Plat stenliss Berfungsi sebagai pembentuk tong pengaduk. Bahan yang digunakan stainless steel grade 304. Seperti gambar 3.6



Gambar 3.6 plat stenliss

Baut dan Mur

merupakan alat pengikat yang sangat penting. Untuk mencegah kecelakaan, atau kerusakan mesin, baut yang di gunakan ialah baut 14 mm dan baut 17 mm. seperti pada gambar 3.7



Gambar 3.7 Baut dan Mur

Persiapan Alat

Mesin las

Fungsi mesin las adalah salah satu cara menyambung logam dengan jalan menggunakan nyala busur listrik yang diarahkan ke permukaan logam yang akan disambung. Pada bagian yang terkena busur listrik tersebut akan mencair. Seperti pada gambar 3.8



Gambar 3.8 Mesin Las

Palu besi

Palu yakni salah satu sarana pertukangan, media ini terbuat dari besi di sektor kepala dan dikasih tangkai kayu sebagai pegangannya. seperti pada gambar 3.9



Gambar 3.9 Palu Besi

Gerinda

Gerinda adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menghaluskan benda kerja atau untuk mengasah mempertajam benda seperti pisau, golok dan senjata tajam lainnya. seperti pada gambar 3.10



Gambar 3.10 Gerinda

Bor tangan

Fungsi dari bor adalah untuk melubangi kayu, besi atau beton/tembok. Bor juga terdiri dari berbagai macam jenis dengan fungsi yang berbeda-beda. seperti pada gambar 3.11



Gambar 3.11 Bor tangan

Sikat kawat

Fungsi sikat kawat adalah digunakan untuk membersihkan benda kerja dan membersihkan terak las yang sudah dilepas dari jalur las oleh pukulan palu las. seperti pada gambar 3.12



Gambar 3.12 Sikat Kawat

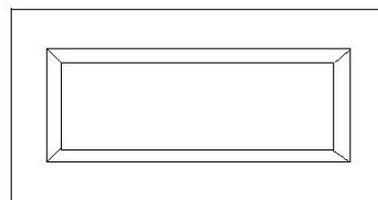
Bagian - Bagian Dari Mesin Pengaduk

Adapun bagian – bagian dari mesin pengaduk yaitu:

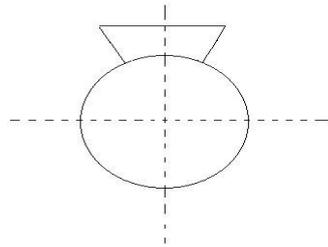
1. Tong

Fungsi tong biasanya dibuat untuk menampung bahan seperti tepung. tong secara umum mempunyai bentuk lingkaran memanjang. tong dibuat dengan menggunakan bahan stenlis sehingga bisa kuat untuk menahan dari isi di dalamnya, dengan ukuran panjang 70 cm dan lebar 40 cm. seperti pada gambar 3.13

Sketsa gambar Tong pengaduk tampak atas.



Sketsa gambar Tong pengaduk tampak depan.

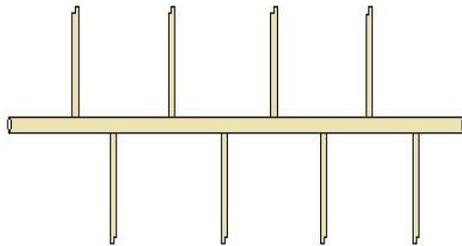


Gambar 3.13 Tong

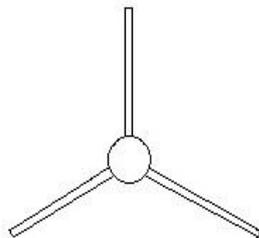
Poros dan Pisau Pengaduk

Poros dalam sebuah mesin berfungsi untuk meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Setiap elemen mesin yang berputar dan poros yang di pakai berdiameter 5 cm dan panjang 125 cm. seperti pada gambar 3.14

Sketsa gambar poros dan pisau pengaduk tampak depan.



Sketsa gambar poros dan pisau pengaduk tampak samping.



Gambar 3.14 Poros dan pisau pengancur

Pisau Pengaduk

Pisau pengaduk berfungsi sebagai mata pisau sebagai untuk meratakan tepung agar berderai dan tidak

bergumpal. pada alat pengaduk tepung. seperti pada gambar 3.15



Gambar 3.15 Pisau Penghancur

Bantalan (Bearing)

Fungsi bering yaitu untuk mengurangi koefisien gesekan antara poros dan rumahnya dan menjadikan poros dan rumahnya tidak aus karena tidak bergesekan. bantalan yang di gunakan P208. seperti pada gambar 3.16

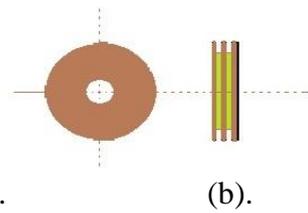


Gambar 3.16 Bantalan (Bearing)

Pulley

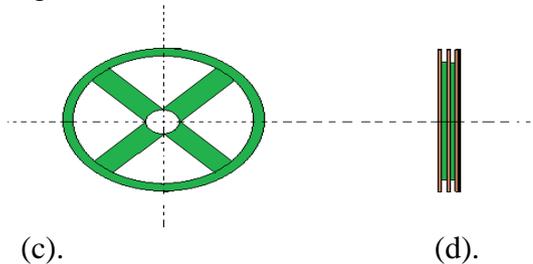
Fungsi pulley adalah berfungsi untuk mengurangi gesekan dan menghantarkan suatu daya. Pulley penggerak dengan diameter 8 cm dan pulley yang digerakan berdiameter 41cm. seperti pada gambar 3.17.

1. Sketsa gambar pulley penggerak



(a). (b).
Gambar 3.17 a). Pulley penggerak tampak depan, b). pulley penggerak tampak samping

2. Sketsa gambar pulley yang digerakan



(c). (d).
Gambar 3.18 c). pulley yang digerakan tampak depan. d). pulley yang digerakan tampak depan

Motor listrik

Motor listrik adalah alat yang berfungsi untuk memutar poros atau sebagai penggerak suatu komponen. Motor listrik dapat dilihat pada gambar 3.19.

□ Type	: GL 1000 L2-4B3
□ Power	: 3000 W
□ Volt	: 220 V
□ Current	: 3.54 A
□ Frequency	: 50 Hz
□ Phase	: 3
□ RPM	: 2440



Gambar 3.19 Motor Listrik

Sabuk – v

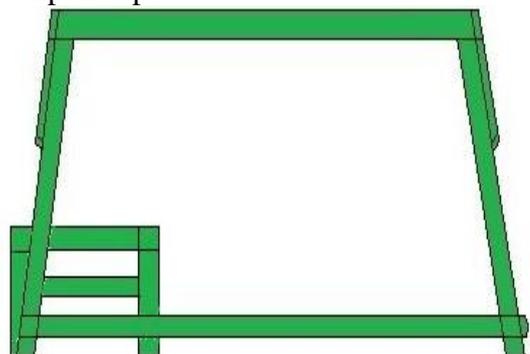
Berfungsi sebagai untuk memindahkan tenaga dari motor listrik ke poros yang digerakan. Sabuk mesin pengaduk ini dipakai dengan tipe B ukuran 82 cm.



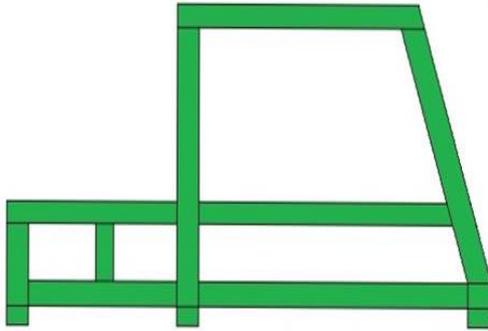
Gambar 3.20 sabuk (belting)

Rangka Mesin pengaduk tepung

Rangka mesin pengaduk tepung tampak depan.



Gambar 3.21 Rangka mesin pengaduk tepung tampak depan
rangka mesin pengaduk tepung tampak kiri



Gambar 3.22 Rangka mesin pengaduk tepung tampak sebelah kiri

Bahan Pengujian

- **Tepung**

Tepung adalah bahan pengujian untuk memiliki hasil bahan pangan seperti mie. Tepung ini memiliki banyak sekali manfaat dalam kehidupan terutama dalam pembuatan makanan. Banyak makanan yang dibuat dengan bahan utama yang berupa tepung ini di dalamnya. Hal ini juga membuktikan jika kandungan tepung tersebut memang baik untuk kesehatan sehingga selalu digunakan pada setiap adonan..



Gambar 3.23 Bahan tepung dan air

Proses Kerja Mesin Pengaduk Tepung

Proses yang dilakukan dalam pembuatan alat pengaduk tepung yang dilakukan dilapangan yaitu:

- Mendisaen alat pengaduk tepung

- Mempersiapkan alat-alat dan bahan
- Mengerjakan poses pembuatan alat
- Membuat dan merancang kerangka alat pengaduk tepung
- Menghitung hasil proses kerja alat
- sehingga di dapat hasil atau data dari alat pengaduk tepung.
- Di dapat hasil laju produksi pada alat pengaduk tepung.

Proses pengujian

Pengujian dilakukan sebanyak sekali percobaan di mana hasil dari pengujian tersebut.

- Timbang tepung seberat 15 kg, setelah itu
- Masukkan tepung kedalam tong mesin pengaduk tepung,
- Tekan tombol on pada kontak,
- Sekitar \pm 3 menit tekan kembali tombol off pada kontak,
- Lalu tepung yang telah di aduk , tuangkan dan pisahkan keember yang telah tersedia.
- Tepung yang dipisahkan dari tong pengaduk, di cetak kemesin pres
- Dan dicetak dengan mesin pencetakan
- Lalu Proses pemotongan dan hasil pangan yang telah dicetak,

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil pembahasan diatas, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Daya mesin penggerak yang digunakan adalah Motor Listrik dengan daya 4 PK atau 2,98 kW dan putaran 2440 rpm.
2. Gaya – gaya yang terjadi meliputi gaya gesek pada poros, defleksi yang terjadi poros, massa pisau pengaduk serta gaya yang terjadi, dan kecepatan pulley pada mesin pengaduk.
3. Menggunakan mata pisau dari baja khrome dengan diameter 1,5 cm dengan jarak antar mata pisau adalah :
 - Dari dinding tong pengaduk 1 cm
 - Dari pisau ke pisau lain nya 5 cm
 - Menggunakan Material poros Baja khrome St 37 dengan Diameter poros 5 cm, diameter pisau pengaduk 1,5 cm
 - Alat pengaduk tepung yang sekarang dapat meningkatkan kapasitas produksi dalam usaha kerja menengah.
 - Keunggulan mesin pengaduk tepung sekarang adalah buah mempermudah kerja untuk mengelola mie.

Saran

Adapun saran yang perlu diperhatikan untuk tahap pengembangan selanjutnya adalah :

- Menggunakan menambah mata pisau pengaduk untuk pengembangan alat selanjutnya.
- Meningkatkan kapasitas produksi dan bisa menambah kapasitas yang lebih untuk tong pengaduk.

- Menggunakan daya mesin penggerak yang lebih besar.

PENGHARGAAN

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Mesin Universitas Islam Riau atas penerbitan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Laedan. 2010. Perancangan Pembuatan Mesin Pemecah Kemiri Dengan Kapasitas 20 Kg Per Jam.
- Fendi. 2017. Pengembangan alat pengupas kulit pinang menggunakan sistem dua poros secara parallel.
- Lister. 1993. Esin dan Rangkaian Listrik . Edisi keenam. Jakarta : Penerbit Erlangga
- Robert L. Mott. Elemen-elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis. Yogyakarta : penerbit ANDI.
- Safri. 2011. Rancang bangun pemipih adonan ubi kayu untuk pembuatan kerupuk \varnothing 85 mm secara manual dengan kapasitas 40 kg/jam
- Sonawan, Hert, Ir. 2010. Perancangan Elemen Mesin. Bandung: Penerbit Alfabeta
- Stok, J. ir, dan Kros, C.ir. 1994. Elemen Mesin Elemen kontruksi Bangunan Mesin. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Sularso dan suga, kiyokatsu. 2004. Dasar perencanaan dan pemilihan Elemen mesin. Jakarta : penerbit PT. Pradnya Pramita.