

p.ISSN 2303-212X  
e.ISSN 2503-5398

# Jurnal DESIMINASI TEKNOLOGI



Diterbitkan Oleh :  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

JURNAL  
DESIMINASI TEKNOLOGI

VOL. 8

NOMOR 2

HAL.: 90 - 165

JULI 2020

# JURNAL DESIMINASI TEKNOLOGI

## FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

VOLUME 8 NOMOR 2

p-ISSN 2303-212X

e-ISSN 2503-5398

JULI 2020

### DAFTAR ISI

Halaman

**ANALISIS PERUBAHAN KONFIGURASI JARINGAN RADIAL KE SPINDEL  
OPEN – LOOP PENYULANG JERUK DAN PENYULANG KOMERING**

*Imam Tarmizi, Yuslan Basir, Dyah Utari Y.W. (Dosen Teknik Elektro UTP).....90 – 99*

**RANCANGAN DESAIN EKSPERIMEN TAGUCHI  
DALAM PEMBUATAN BIOETANOL DARI JERAMI PADI**

*Selvia Aprilyanti, Madagaskar (Dosen Teknik Industri UTP).....100 – 105*

**PENGARUH PEMAKAIAN AIR RAWA TERHADAP  
KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON**

*Indra Syahrul Fuad, Bazar Asmawi (Dosen Teknik Sipil UTP).....106 – 112*

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENGADUK BUBUR SUMSUM  
DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK UNTUK INDUSTRI RUMAH TANGGA**

*Rita Maria Veranika, M. Amin Fauzie, Sukarmansyah, Utomo Mandala Ilham (Dosen Teknik Mesin UTP).....113 – 123*

**PEMBUATAN ALAT MESIN BUBUT MINI DARI KAYU**

*Ilham Yunus, Hermanto MZ, Azhari (Dosen Teknik Industri UTP).....124 – 131*

**PEMANFAATAN LIMBAH TISU SEBAGAI PENGISI POLIMER RESIN  
DENGAN METODE SEDERHANA**

*Zuul Fitriana Umari (Dosen Teknik Sipil UTP).....132 – 136*

**ANALISIS PERENCANAAN SUMBER DAYA MANUSIA BERDASARKAN  
STANDAR NASIONAL INDONESIA (SNI) DALAM KONSTRUKSI BANGUNAN  
(Studi Kasus Pembangunan Rumah Keluarga Deta Itzala)**

*Tolu Tamalika (Dosen Teknik Industri UTP).....137 – 143*

**EVALUASI PASCA HUNI ASRAMA MAHASISWA UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

*Andy Budiarto, Aditha Maharani Ratna (Dosen Arsitektur UTP).....144 – 150*

**ANALISA KELAYAKAN TERMINAL C DI JALAN NAWAWI AL HAJ  
DESA TANJUNG BARU KECAMATAN BATURAJA TIMUR**

*Ferry Desromi (Dosen Teknik Sipil Univ. Baturaja).....151 – 160*

**ANALISA ARC FLASH PADA SISTEM KELISTRIKAN FEEDER 6.6 KV  
SWITCH GEAR 01-B-1 SS#1B S. GERONG DI PT. PERTAMINA RU-III PLAJU**

*Roni Syaputra, Hazairin Samaullah, M. Husni Syahbani (Dosen Teknik Elektro UTP).....161 – 165*

## PRAKATA

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, atas berkah dan rahmat-Nya sehingga jurnal ilmiah *Desiminasi Teknologi* dapat dikenal pada lingkungan Fakultas Teknik dan civitas akademika teknik di seluruh Indonesia.

Jurnal *Desiminasi Teknologi* disusun dari berbagai penelitian dan kajian dosen dan atau mahasiswa internal Fakultas Teknik UTP dan dosen atau mahasiswa dari fakultas Teknik di luar Universitas Tridianti Palembang yang memiliki penelitian untuk dipublikasikan. Jurnal ini terdiri dari berbagai rumpun ilmu teknik, diantaranya: Teknik Sipil, Teknik Mesin, Teknik Elektro, Teknik Industri, Arsitektur dan teknik lainnya.

Pada edisi kali ini, Jurnal Desiminasi Teknologi telah memasuki terbitan Volume 8 Nomor 2 edisi Juli 2020, dan kami beritahukan juga bahwa Jurnal Desiminasi Teknologi telah terdaftar secara elektronik dengan nomor e.ISSN 2503-5398.

Segala kritik dan saran yang bersifat membangun, sangat kami harapkan untuk perbaikan penulisan jurnal ini di masa mendatang dan kepada semua pihak yang ikut terlibat dalam proses penerbitan jurnal ini, kami ucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya.

Palembang, Juli 2020

Redaksi

## PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENGADUK BUBUR SUMSUM DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK UNTUK INDUSTRI RUMAH TANGGA

Rita Maria Veranika<sup>8</sup>, M. Amin Fauzie<sup>9</sup>, Sukarmansyah<sup>10</sup>, Utomo Mandala Ilham<sup>11</sup>

Email Korespondensi: rita.mv@gmail.com

**Abstrak:** Dalam pembuatan bubur sumsum secara manual memerlukan banyak proses, banyak tenaga kerja dan menggunakan macam-macam alat. Untuk mempermudah proses pembuatan bubur sumsum dilakukan penelitian dengan merancang dan membuat suatu alat yang dapat mempercepat proses pembuatan bubur sumsum secara otomatis dengan menggunakan bantuan tenaga motor listrik sehingga menghemat waktu dan tidak memerlukan banyak tenaga dalam proses produksi bubur sumsum tersebut. Bahan material yang digunakan pada pengaduk adalah stainless steel 304. Material SS 304 yang digunakan untuk poros pengaduk bubur sumsum dinyatakan aman, karena tegangan geser yang terjadi lebih kecil dari pada tegangan geser yang diizinkan, yaitu :  $\tau_s = 0,383 \text{ kg/mm}^2 \leq \tau_s = 7,65 \text{ kg/mm}^2$ . Dari hasil perhitungan maka di dapatkan nominal sabuk-V yaitu 33 inchi dengan tipe sabuk A. Kecepatan yang terjadi pada sabuk adalah 454,7 m/detik. Dari hasil pengujian untuk kapasitas bahan 5 kg membutuhkan waktu 82 menit sedangkan menggunakan motor listrik membutuhkan waktu 57 menit.

**Kata Kunci:** bubur sumsum, pengaduk, motor listrik

**Abstract :** In making marrow porridge manually requires a lot of processes, a lot of labor and using various tools. To simplify the process of making marrow porridge, a research was done by designing and making a tool that could speed up the process of making marrow porridge automatically by using the help of electric motor power so that it saves time and does not require a lot of energy in the process of producing such marrow porridge. The material used in the stirrer is stainless steel 304. SS 304 material used for stirring the marrow slurry shaft is declared safe, because the shear stress that occurs =  $0.383 \text{ kg/mm}^2$  is smaller than the permissible shear stress =  $7.65 \text{ kg/mm}^2$ . From the calculation, the nominal V-belt is 33 inches with the type of belt A. The speed that occurs in the belt is 454.7 m / sec. From the test results for the weight of 5 kg of material takes 82 minutes while using an electric motor takes 57 minutes.

**Keywords:** marrow porridge, stirrer, electric motor

<sup>8,9,10</sup> Dosen Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik , Universitas Tridianti Palembang

<sup>11</sup> Alumni Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik , Universitas Tridianti Palembang

### PENDAHULUAN

Beraneka ragam jenis makanan olahan yang diperdagangkan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari konsumen, yang mana salah satu jenis makanan olahan yang diperdagangkan tersebut, yaitu Bubur sumsum. Bubur sumsum adalah makanan olahan tradisional yang berasal dari daerah Jawa, yang mana bahan baku utamanya dari tepung beras putih dan santan kelapa. Sekarang bubur sumsum yang dimaksud sudah menjadi usaha rumahan masyarakat lokal dalam menopang ekonomi keluarga, karena bubur sumsum biasa disajikan di perayaan-perayaan penting seperti hari pernikahan dan alternatif makanan bagi orang dalam pemulihan dari keadaan sakit sehingga banyak digemari para konsumen.

Proses pembuatan bubur sumsum tersebut, dilakukan dengan cara meliputi tahap

mencampurkan semua bahan baku utama tepung beras putih dengan santan kelapa di dalam panci dan bahan yang lainnya, seperti: Air, garam, dan pandan, kemudian diletakan di atas tungku api dan diaduk berulang ulang sampai matang atau mengental.

Dalam penggunaan alat untuk mengaduk bubur sumsum banyak ditemui di masyarakat atau usaha rumahan untuk menunjang ekonomi keluarga yang mana kapasitas proses pembuatannya relatif masih kecil, pengadukannya masih dilakukan secara manual. Dari uraian diatas penulis Melakukan perancangan dan pembuatan alat pengaduk bubur sumsum menggunakan penggerak motor listrik dan dilengkapi kompor gas LPG yang berfungsi untuk memastikan kualitas bubur sumsum teraduk mengental dan merata sesuai dengan keinginan.

### Rumusan Masalah

Masalah dalam pembuatan alat pengaduk bubur Sumsum dengan penggerak motor listrik adalah, apakah dapat menghemat waktu pembuatan bubur sumsum dan mengaduk bubur sumsum hingga kapasitas 5 kg?

### Tujuan Penelitian

Tujuan dari perancangan dan pembuatan alat pengaduk Bubur Sumsum adalah untuk mempercepat waktu proses pembuatan bubur sumsum dan mengaduk bubur sumsum hingga kapasitas 5 kg.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Pengertian Bubur Sumsum

Bubur sumsum adalah makanan berupa bubur berwarna putih yang terbuat dari tepung beras dengan campuran air dan santan kelapa, dimasak hingga mengental dan dimakan bersama kuah manis yang terbuat dari air gula merah. Sebagian besar orang Jawa menyebutnya dengan nama bubur sumsum yang berasal dari penampilan bubur putih bersih seperti sumsum tulang. Dalam penyajiannya, bubur Sumsum biasa disajikan baik sebagai cemilan disaat senggang maupun sebagai peringatan suatu hari khusus seperti hari kelahiran bayi. Bubur Sumsum juga bisa disajikan sebagai menu cemilan sehari-hari, agar rasanya semakin menggugah selera, bubur Sumsum bisa disajikan bersama makanan tradisional lain seperti bubur ketan hitam, bubur kacang hijau, dan sejenisnya.



**Gambar 1** Bubur Sumsum (Fimela.com, Jakarta 2019)

### Pengertian Alat Pengaduk Bubur Sumsum

Alat pengaduk Bubur Sumsum ini merupakan suatu alat yang dirancang untuk membantu dan menghemat tenaga industri rumahan (*Home*

*industry*) membuat suatu adonan bubur Sumsum dari bahan dasar tepung beras dan campuran santan, alat pengaduk ini menggunakan penggerak motor listrik sebagai penggerak utama yang akan bekerja ketika motor listrik dihidupkan dengan cara menekan tombol On. Maka putaran dari motor listrik akan memutar pulley penggerak dan sabuk tranmisi ke pulley yang digerakan sehingga gearbox dapat memutar poros pengaduk adonan bubur Sumsum terus menerus sampai matang, mengental dan merata.

### Jenis-jenis Pengadukan Manual Dan Tradisional

Proses pengadukan bubur Sumsum ini masih menggunakan Alat-alat tradisional biasanya masih dilakukan di acarah adat jawa seperti hari pernikahan dan hari kelahiran bayi dengan cara mencampur bahan dasar tepung beras putih dan santan dengan cara mengaduk adonan bubur terus menerus hingga matang, mengental dan merata di dalam wajan yang dipanaskan dengan kayu bakar, cara ini cukup memakan waktu dan tenaga dalam pembuatan bubur Sumsum Tradisional.



**Gambar 2** Pengadukan bubur Sumsum tradisional

### Proses pengaduk manual bubur Sumsum menggunakan kompor gas.

Proses pengadukan bubur Sumsum menggunakan kompor gas ini sama halnya dengan proses pengadukan bubur Sumsum tradisional, tetapi bedanya adalah adonan bubur Sumsum dan santan dimasukan kedalam panci yang dipanaskan menggunakan kompor gas lpg dengan diaduk terus menerus hingga matang dan mengental.



**Gambar 3** Pengadukan bubur Sumsum menggunakan kompor gas.

**Dasar Pemilihan Bahan**

Dalam merencanakan suatu pembuatan alat perlu sekali menghitung dan memilih bahan-bahan yang digunakan sesuai kebutuhan, dengan demikian dapat mendukung keberhasilan perencanaan dan pembuat alat pengaduk bubur Sumsum dengan penggerak motor listrik.

Hal-hal yang menjadikan pertimbangan dalam pemilihan bahan yang digunakan dalam perancangan ini adalah :

1. Bahan Mudah Di Dapat  
Bahan merupakan elemen mesin yang sangat penting dalam perencanaan pembuatan alat, agar dapat mempermudah dalam perancangan dan apabila sewaktu-waktu terjadi kerusakan pada alat tersebut maka dapat langsung diperbaiki
2. Harga Relatif Murah  
Harga Barang juga menentukan dalam proses perancangan dan pembuatan sebuah alat, dengan itu kita bisa membuat alat dengan biaya tidak besar.
3. Sifat fisik bahan  
Untuk menentukan bahan yang digunakan kita harus mengetahui sifat-sifat fisik bahan. Sifat-sifat fisik bahan adalah kekerasan, ketahanan terhadap korosi dan lain-lain.
4. Kualitas Bahan  
Kualitas bahan yang digunakan dalam pembuatan alat sangat perlu diperhatikan supaya alat yang kita buat berkualitas, dan dapat diterima oleh konsumen.

**Perhitungan Bagian-bagian Alat Motor listrik**

Motor listrik adalah sebuah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, motor listrik ini digunakan untuk penggerak poros pengaduk yang dihubungkan melalui *pulley* dan sabuk. (Rusdi & Suyuti, 2017)



**Gambar 4** Motor listrik

Untuk menghitung daya rencana dapat digunakan persamaan :

$$P_d = f_c \times P \text{ (kW)} \dots\dots\dots \text{(Sularso 2013)}$$

- $P_d$  = Daya rencana (kW)
- $f_c$  = Faktor koreksi daya yang ditransmisikan
- $P$  = Daya nominal keluar dari motor penggerak (HP)

**Pulley**

Pulley adalah suatu alat mekanis yang digunakan sebagai alat pendukung penggerak belt atau sabuk lingkaran untuk menjalankan sesuatu kekuatan alur yang berfungsi menghantarkan suatu daya, Cara kerja pulley sering digunakan untuk mengubah arah dari gaya yang diberikan.



**Gambar 5** Pulley

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

$$n_2 = n_1 \cdot \frac{D_2}{D_1} \dots\dots\dots \text{(Sularso 2013)}$$

Dimana :

$n_1$  = Putaran pulley pada poros motor penggerak (rpm)

$n_2$  = Putaran pulley poros yang digerakkan (rpm)

$D_1$  = Diameter pulley penggerak (cm)

$D_2$  = Diameter pulley yang digerakkan (cm)

**Sabuk-V**

Sabuk terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium, sabuk adalah elemen transmisi daya yang fleksibel yang dipasang secara ketat pada pulley dan cakera. Digunakan untuk menurunkan kecepatan, pulley kecil dipasang pada poros yang berkecepatan tinggi seperti poros motor listrik sedangkan pulley besar dipasang pada mesin yang digerakkan. (Sularso & Kiyokatsu Suga, 2013)



**Gambar 6** Sabuk-V

Kecepatan Sabuk

$$V = \frac{\pi \cdot D_{p1} \cdot n_1}{60} \text{ (m/det) .....(Sularso 2013)}$$

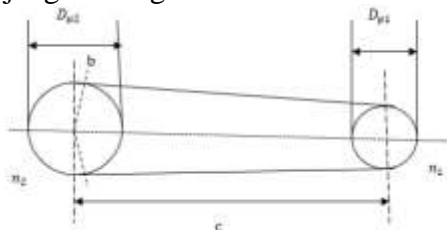
Dimana :

$V$  = kecepatan sabuk (m/s)

$D_{p1}$  = Diameter pulley yang digerakkan (mm)

$n_1$  = Putaran poros penggerak (rpm)

Panjang keliling



**Gambar 7** Panjang keliling sabuk

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(D_{p1} + D_{p2}) + \frac{1}{4C}(D_{p1} - D_{p2})^2 \text{ .....(Sularso 2013)}$$

Keterangan :

$L$  = Panjang sabuk

$C$  = Jarak antara aumbu poros (mm)

$D_{p1}$  = Diameter pulley penggerak (mm)

$D_{p2}$  = Diameter pulley yang digerakkan (mm)

$D_s$  = Diameter poros

**GearBox**

Gearbox merupakan suatu alat khusus yang diperlukan untuk menyesuaikan daya atau torsi dari motor yang berputar, dan gearbox juga adalah alat yang mengubah daya dari motor yang berputar menjadi tenaga yang lebih besar. (jaya, 2015)



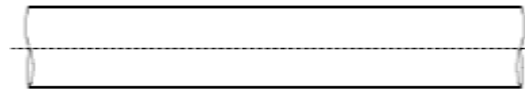
**Gambar 8** GearBox

**Poros**

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga Bersama-sama dengan putaran. Putaran utama dalam trasmisi seperti itu dipegang oleh poros (Sularso & kiyokatsu Suga, 2003).

Untuk berat poros , maka digunakan persamaan berikut :

$$F_{poros} = \frac{\pi}{4} (D)^2 \cdot L \cdot \gamma$$



**Gambar 9** Poros

**Baut dan Mur**

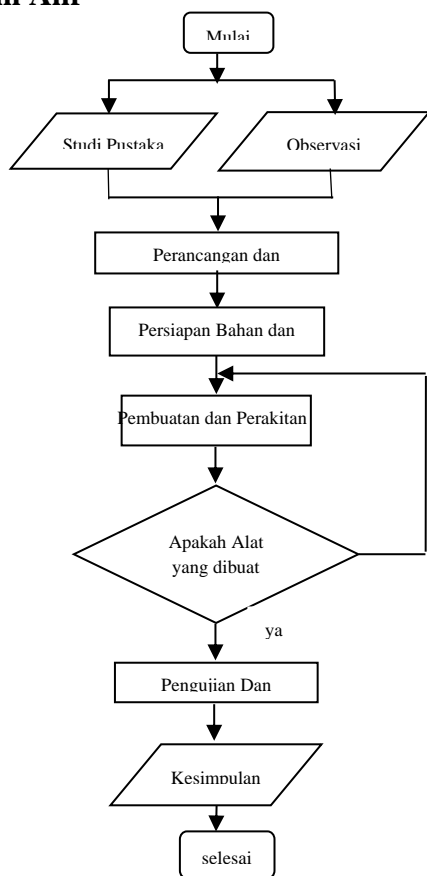
Baut adalah sebuah alat sabung dengan menggunakan besi batang bulat dan berulir, salah satunya mempunyai bentuk kepala baut (untuk standar umum berbentuk segi enam) dan ujungnya dipasang mur/pengunci untuk mengunci baut tersebut.



**Gambar 10** Baut dan Mur

## METODOLOGI PENELITIAN

### Diagram Alir



**Gambar 11** Diagram Alir Perancangan dan Pembuatan Alat

### Metode Perancangan dan Pembuatan Alat

Metode perancangan dan pembuatan alat pengaduk bubur sumsum dengan penggerak motor listrik, yaitu :

#### Metode observasi

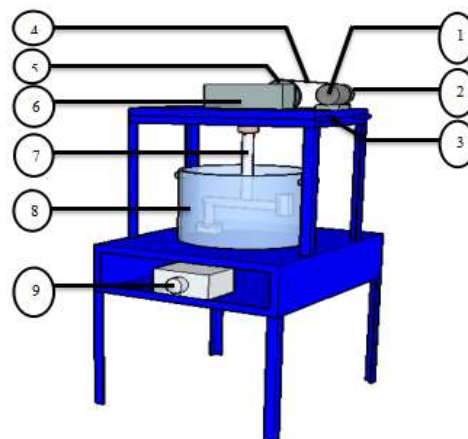
Metode observasi, dilakukan dengan cara melihat langsung ke lapangan dalam mendapat data-data, seperti ; jenis, bentuk, bahan, bagian-bagian dan penggerak dari alat pengaduk telah digunakan.

#### Metode studi pustaka

Metode studi pustaka, dilakukan dengan cara membaca buku-buku dan jurnal yang berhubungan dan mendukung, dalam mendapatkan teori-teori dan rumus-rumus untuk digunakan dalam proses penyelesaian perancangan dan pembuatan alat yang dimaksud.

### Perancangan Alat

Alat pengaduk bubur sumsum dengan penggerak motor listrik selesai pada waktu dua sampai tiga bulan. Yang mana dalam perancangan dan perhitungan alat ini mengikuti prosedur pembuatan alat yang meliputi: mulai, studi pustaka, observasi, persiapan alat, bahan, perancangan, pembuatan alat, pengujian alat, analisa, kesimpulan dan saran, selesai.



**Gambar 12** Alat Pengaduk Bubur Sumsum

Keterangan Gambar :

1. Motor listrik
2. Pulley Penggerak
3. Engsel
4. Sabuk-V
5. Pulley yang digerakan
6. Gearbox
7. Poros pengaduk
8. Panci
9. Kompor gas LPG

### Cara Kerja Alat

Dari gambar 12 dapat dijelaskan cara kerja alat pengaduk bubur sumsum adalah dimana terlebih dahulu adonan bubur sumsum di masukkan ke dalam panci setelah itu periksa bagian-bagian alat yang telah terpasang, kemudian setelah dinyatakan aman hidupkan kompor gas LPG hingga menyala dengan sempurna, kemudian hidupkan motor listrik dengan menekan tombol On yang berfungsi untuk memutar pulley penggerak ke pulley yang digerakan dengan media penghubung sabuk-V yang mengakibatkan gearbox dapat memutar poros pengaduk untuk mengaduk adonan bubur sumsum dan campuran santan terus-menerus



hingga mengental dan matang. Setelah adonan bubur sumsum mengental dan matang buka baut penghubung poros pengaduk, angkat dudukan motor listrik dan gearbox untuk mengambil panci yang berisi adonan bubur sumsum yang sudah matang.

### Alat dan Bahan

#### Alat

Dalam realisasi pembuatan dan perakitan rancangan pembuatan alat pengaduk bubur sumsum, adapun peralatan-peralatan yang digunakan yaitu:

- |                  |                |
|------------------|----------------|
| 1. Travo Las     | 6. Kunci-kunci |
| 2. Bor           | 7. Palu        |
| 3. Gerinda       | 8. Mistar siku |
| 4. Roll meter    | 9. Obeng       |
| 5. Jangka sorong |                |

#### Bahan

Jenis-jenis bahan yang digunakan dalam pembuatan alat pengaduk bubur Sumsum, yaitu :

1. Besi siku dengan lebar sisi 4 cm x 4 cm, dengan panjang = 9 m
2. Batang baja Stainless steel 304 diameter = 15 mm
3. Plat seng dengan tebal = 0,2 mm
4. Plat besi dengan tebal = 2 mm
5. Sabuk-V

### Prosedur Penelitian

#### Prosedur pembuatan alat

Prosedur untuk pembuatan alat pengaduk bubur Sumsum dari gambar sebagai berikut :

1. Langkah awal yang harus dilakukan adalah melakukan perancangan atau gambar alat.
2. Langkah ke dua membuat rangka alat dengan bahan besi siku lebar sisi 4 cm x 4 cm, Potong besi siku tersebut dengan ukuran tinggi 115 cm, panjang 70 cm dan lebar 70 cm.
3. Langkah ke tiga membuat lubang lingkaran dudukan panci dengan diameter 40 cm.
4. Langkah ke empat membuat dudukan kompor gas lpg dibawah dudukan panci dengan lebar 70 cm panjang 70 cm menggunakan plat besi dengan tebal 2 mm.
5. Langkah ke lima membuat dudukan gearbox dan motor listrik berukuran,

panjang 70 cm lebar 35 cm menggunakan plat besi dengan tebal 2 mm.

6. Langkah ke enam memasang engsel pada dudukan motor listrik dan gearbox.
7. Langkah ke tujuh adalah membuat poros pengaduk menggunakan batang baja stainless steel 304, berdiameter 15 mm, dengan panjang poros pengaduk 35 cm dan lebar 25 cm.
8. Langkah ke delapan membuat mata pengaduk menggunakan bahan kayu meranti dengan panjang 10 cm dan lebar 8 cm.
9. Langkah ke sembilan memasang panci dan kompor gas LPG pada dudukan yang sudah dibuat.
10. Langkah ke sepuluh memasang motor listrik dan gearbox pada rangka dudukan motor listrik dan gearbox dengan pengunci baut 10,
11. Langkah ke sebelas memasang pulley motor listrik dan pulley gear box dengan baut sebagai pengunci sambungan.
12. Langkah ke dua belas memasang sabuk-V motor listrik ke gearbox.
13. Langkah ke tiga belas memasang poros pengaduk dengan pengunci baut dan mur.
14. Langkah ke empat belas membuat cover penutup kompor menggunakan plat seng dengan tebal 0,2 mm dibentuk sesuai yang direncanakan.

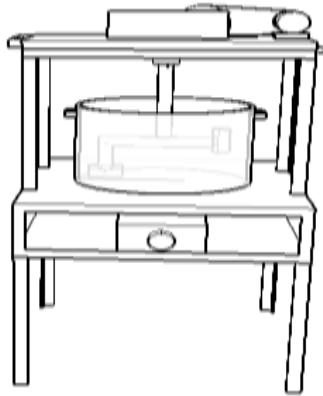
### Prosedur Pengujian Alat

Langkah-langkah pengujian alat pengaduk bubur Sumsum yaitu :

1. Letakkan adonan bubur Sumsum kedalam panci.
2. Hidupkan motor listrik dengan menekan tombol On
3. Hidupkan kompor gas LPG.
4. Proses pengadukan adonan bubur sumsum adalah proses untuk meratakan adonan bubur sumsum dan campuran santan hingga mengental
5. Hitung waktu proses pengadukan sampai mengental dan matang menggunakan stopwatch.
6. Melihat hasil yang diuji.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Perhitungan Bagian-bagian Alat Pengaduk**



**Gambar 13** Perhitungan Alat Pengaduk Bubur Sumsum

**Menghitung daya motor penggerak**

Untuk menghitung daya pada motor penggerak dapat menggunakan persamaan berikut :

$$P_d = f_c \times P \dots\dots\dots(\text{Sularso, 2013})$$

Dimana :

$P_d$  = daya rencana (kW)

$f_c$  = Faktor koreksi = 1,0

$P$  = Daya motor penggerak = 0,37 kW

Faktor-faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan

Daya yang akan ditransmisikan	$f_c$
Daya rata-rata yang diperlukan	1,2 – 2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8 – 1,2
Daya normal	1,0 – 1,5

Berdasarkan persamaan di atas, maka diketahui bahwa daya nominal alat pengaduk bubur sumsum sebesar 0,37 kW dengan faktor koreksi daya normal angka keamanan sebesar 1,0 sehingga diperoleh daya rencana sebagai berikut :

Maka :

$$\begin{aligned} P_d &= f_c \times P \\ &= 1,0 \times 0,37 \text{ kW} \\ &= 0,5 \text{ Hp} \end{aligned}$$

Jadi daya rencana pada motor penggerak adalah sebesar 0,5 Hp

**Menghitung Momen torsi pada motor listrik**

Momen torsi yang terjadi pada motor listrik dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$M_T = 9,74 \times 10^5 \times \frac{P_d}{n_1} \text{ (kg. mm)} \dots\dots(\text{Sularso, 2013})$$

Dimana :

$P_d$  = daya motor 0,37 kw

$n_1$  = Putaran Motor Listrik 1420 rpm

Maka :

$$M_T = 9,74 \times 10^5 \times \frac{0,37 \text{ kW}}{1420 \text{ rpm}} = 253,79 \text{ kg. mm}$$

**Menghitung Panjang Keliling Sabuk**

$$L = 2c + \frac{\pi}{2} (D_{p1} + D_{p2}) + \frac{1}{4C} (D_{p2} - D_{p1})^2 \dots\dots\dots(\text{Sularso, 2013})$$

Keterangan :

$L$  = Panjang Sabuk

$C$  = Jarak antara sumbu poros = 275 mm

$D_{p1}$  = Diameter Pulley penggerak = 101,6 mm

$D_{p2}$  = Diameter pulley yang digerakan = 76,2 mm

Maka :

$$\begin{aligned} L &= 2 \times 275 \text{ mm} + \frac{3,14}{2} (101,6 \text{ mm} + 76,2 \text{ mm}) + \\ &\quad \frac{1}{4 \times 275 \text{ mm}} (76,2 \text{ mm} - 101,6 \text{ mm})^2 \\ &= 550 \text{ mm} + 279,1 \text{ mm} + \frac{1}{4 \times 275 \text{ mm}} (645,16 \text{ mm}) \\ &= 829 \text{ mm} + 0,58 \text{ mm} \\ &= 829,58 \text{ mm} \\ &\approx 32,6 \text{ inchi} \approx 33 \text{ inchi} \end{aligned}$$

**Kecepatan Sabuk-V**

Untuk menghitung kecepatan sabuk-V menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$V = \frac{\pi \cdot D_{p1} \cdot n_1}{60 \times 1000} \text{ (m/detik)} \dots\dots\dots(\text{Sularso, 2013})$$

Dimana :

$V$  = kecepatan sabuk (m/detik)

$D_{p1}$  = Diameter pulley penggerakan (mm) = 101,6 mm = 0,1016 m

$n_1$  = Putaran poros penggerak (rpm) = putaran pulley penggerak = 1420 rpm

$$V = \frac{\pi \cdot D_{p1} \cdot n_1}{60 \times 1000} \text{ (m/detik)}$$

$$\begin{aligned} V &= \frac{3,14 \times 0,1016 \text{ m} \times 1420 \text{ rpm}}{60 \times 1000} \\ &= 7,5 \text{ m/detik} \end{aligned}$$

**Menghitung Putaran Pulley Yang Digerakkan**

Untuk mengetahui putaran  $n_2$  maka rumus yang digunakan adalah :

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p} \rightarrow n_2 = \frac{n_1 \times d_p}{D_p} \dots\dots\dots(\text{Sularso, 2013})$$

Dimana :

- $n_1$  = Putaran pulley penggerak = 1420 rpm
  - $n_2$  = Putaran pulley yang digerakkan (rpm)
  - $D_p$  = Diameter pulley penggerak = 101,6 mm
  - $d_p$  = Diameter pulley yang digerakkan = 76,2 mm
- Maka :

$$n_2 = \frac{1420rpm \times 76,2mm}{101,6mm}$$

$$= 1065 \text{ rpm}$$

Putaran poros motor listrik akan ditransmisikan melalui gearbox, Sebelum ke pulley pada poros pengaduk bawah, maka putarannya dapat dihitung :

$$\eta_{inputGearbox} = \frac{\eta_1}{d_p}$$

Dimana :

- $n_1$  = Putaran Pulley penggerak = 1420 rpm
- $i$  = Perbandingan putaran
- $= \frac{D_p}{d_p} = \frac{101,6mm}{76,2mm} = 1,3$

Maka :

$$\eta_{outputGearbox} = \frac{n_2}{i} \text{ (rpm)}$$

$$= \frac{1062rpm}{1,3}$$

$$= 816,92 \text{ rpm}$$

Putaran Pulley yang digerakan pada poros pengaduk

$$n_3 = \eta_{outputGearbox} = \frac{D_2}{D_3} \text{ (rpm)}$$

Dimana :

- $n_2 = n_{outputGearbox} = 816,92$  rpm
- $D_2$  = Diameter pulley gearbox = 76,2 mm
- $D_3$  = Lebar sudu pengaduk = 345 mm

Maka :

$$n_3 = 816,92 \text{ rpm} \frac{76,2mm}{345mm}$$

$$= 180,43 \text{ rpm}$$

$$\mathcal{V} = 180,43 \frac{1menit}{60detik}$$

$$= 3,00 \text{ putaran/detik}$$

**Momen Puntir Pada pengaduk**

Untuk mengetahui momen puntir yang terjadi pada poros motor penggerak dapat dihitung dengan sebagai berikut :

$$M_p = 9,74 \times 10^5 \frac{N_2}{n_3} \text{ (kg.mm)}$$

..... (Suga & Sularso, 2013)

Dimana :

- $N_1$  = Daya motor listrik 0,37 kW
  - $n_{Gb}$  = efisien gearbox 70 % = 0,70 (diambil)
  - $n_{sb}$  = efisien sabuk 80 % = 0,80 (diambil)
- Maka :
- $$N_2 = 0,70 \times 0,80 \times 0,37 = 0,20 \text{ kW}$$
- $$n_3 = \text{Putaran poros pengaduk} = 180,43 \text{ rpm}$$

Maka :

$$M_p = 9,74 \times 10^5 \frac{0,20kW}{180,43rpm}$$

$$= 1079 \text{ kg.mm}$$

**Gaya gaya yang terjadi pada pengaduk Gaya untuk memutar poros pengaduk**

$$F_p = \frac{M_{pp}}{r} \text{ (kg)}$$

Dimana :

- $M_{pp}$  = Momen Puntir pengaduk = 1079 kg.mm
- $r$  = jari-jari poros pengaduk = 7,5 mm

Maka :

$$F_p = \frac{M_{pp}}{r} \text{ (kg.mm)}$$

$$= \frac{1079mm}{7,5mm}$$

$$= 143,86 \text{ kg}$$

**Gaya untuk memutar sudu pengaduk**

$$F_p = \frac{M_{pengaduk}}{h}$$

Dimana :

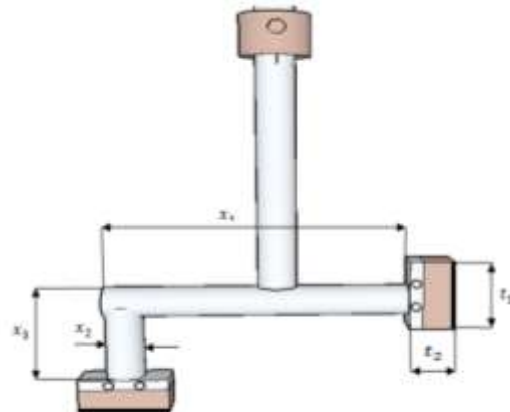
- $M_{pengaduk} = M_{pp} = 1079 \text{ kg.mm}$  (karena satu poros)
- $h$  = Jarak sumbu poros gearbox ke pengaduk = 45 cm = 450 mm

maka :

$$F_p = \frac{1079kg.mm}{450mm}$$

$$= 2,39 \text{ kg}$$

**Perhitungan Pada Sudu Pengaduk Luas penampang sudu pangaduk (A)**



**Gambar 14** Sudu pengaduk

$A = (t_1 \cdot t_2) + (x_1 \cdot x_2) + (x_3 \cdot x_2)$   
 Panjang sudu ( $x_1$ ) = 180 mm  
 Tebal plat yang di gunakan pada mata pengaduk ( $t_2$ ) = 16 mm  
 Diameter poros pengaduk ( $x_2$ ) = 15 mm  
 Tinggi sudu pengaduk ( $x_3$ ) = 450 mm  
 Tinggi mata pengaduk ( $t_1$ ) = 80 mm  
 Maka :

$$\begin{aligned}
 A &= (t_1 \cdot t_2) + (x_1 \cdot x_2) + (x_3 \cdot x_2) \\
 &= (80 \text{ mm} \cdot 16 \text{ mm}) + (180 \text{ mm} \cdot 15 \text{ mm}) \\
 &\quad + (450 \text{ mm} \cdot 15 \text{ mm}) \\
 &= (1280 \text{ mm}^2) + (2700 \text{ mm}^2) + (6750 \text{ mm}^2) \\
 &= 10730 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

**Tegangan yang terjadi pada sudu pengaduk**

$$\sigma = \frac{F}{A} \dots\dots\dots(\text{Sularso,2013})$$

Dimana :

Gaya pada sudu pengaduk (F) = 2,39 kg  
 Luas penampang sudu pengaduk = 10730 mm<sup>2</sup>

Maka :

$$\begin{aligned}
 \sigma &= \frac{F}{A} \\
 &= \frac{2,39 \text{ kg}}{10730 \text{ mm}^2} \\
 &= 0,0002 \text{ kg/mm}^2
 \end{aligned}$$

**Momen bengkok sudu pengaduk**

$$M = F \cdot X \dots\dots\dots(\text{Frick, 1979})$$

Gaya pengaduk (F) = 2,39 kg

Lebar nya sudu pengaduk (x) = 180 mm

$$\begin{aligned}
 M &= F \cdot X = 2,39 \text{ kg} \cdot 180 \text{ mm} \\
 &= 430,2 \text{ kg.mm}
 \end{aligned}$$

**Tegangan geser yang terjadi pada tungkai pengaduk**

$$\tau_s = \frac{T}{\frac{\pi d_s^3}{16}} = \frac{5,1T}{d_s^3} (\text{kg/mm}^2) \dots\dots(\text{Sularso, 2013 Hal 07})$$

Dimana :

Momen puntir rencana (T) = 253,79 kg.mm

Diameter poros pengaduk (d<sub>s</sub>) = 15 mm

Maka :

$$\begin{aligned}
 \tau &= \frac{5,1T}{d_s^3} = \frac{5,1(253,79 \text{ kg.mm})}{(15 \text{ mm})^3} \\
 &= \frac{1,294 \text{ kg.mm}}{3,375 \text{ mm}^3} = 0,383 \text{ kg/mm}^2
 \end{aligned}$$

**Tegangan Geser Yang Diizinkan**

$$\tau_s = \frac{45\% \text{ dari tegangan tarikan bahan } \sigma_B}{sf} (\text{kg/mm}^2) \dots\dots$$

.....(Sularso, 2013)

Dimana :

$$sf = 3$$

$\sigma_B$  = Tegangan tarik SS 304 adalah 51 kg/mm<sup>2</sup>

Jadi :

$$\begin{aligned}
 \tau_s &= \frac{0,45 \cdot 51 \text{ kg/mm}^2}{3} \\
 &= 7,65 \text{ kg/mm}^2
 \end{aligned}$$

Jadi material SS 304 yang digunakan untuk poros pengaduk bubuk sumsum dinyatakan aman, karena tegangan geser yang terjadi lebih kecil dari pada tegangan geser yang diizinkan, yaitu :  $\tau_s = 0,383 \text{ kg/mm}^2 \leq \tau_s = 7,65 \text{ kg/mm}^2$

**Hasil Pengujian**

Hasil pengujian yang dilakukan pada alat pengaduk bubuk sumsum manual dan menggunakan motor listrik dapat diperlihatkan tabel dibawah ini:

**Tabel 1** Hasil pengujian pembuatan bubuk sumsum manual

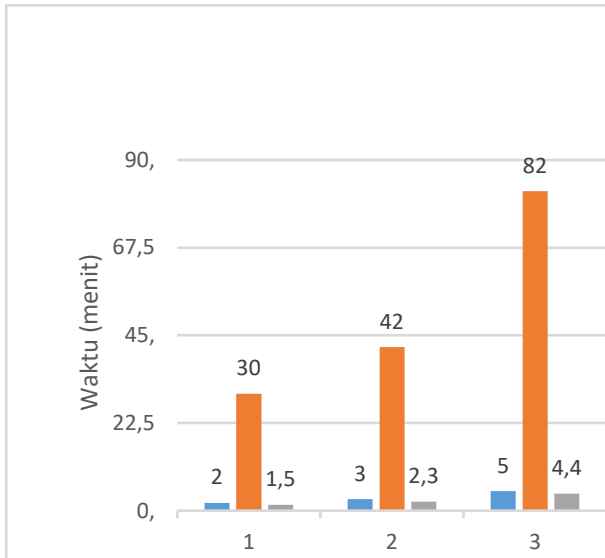
Pengujian	Berat (kg)	Waktu (menit)	Berat jadi (kg)
1	2 kg	30 menit	1,5 kg
2	3 kg	42 menit	2,3 kg
3	5 kg	82 menit	4,4 kg

**Tabel 2.** Hasil pengujian pembuatan bubuk sumsum menggunakan motor listrik

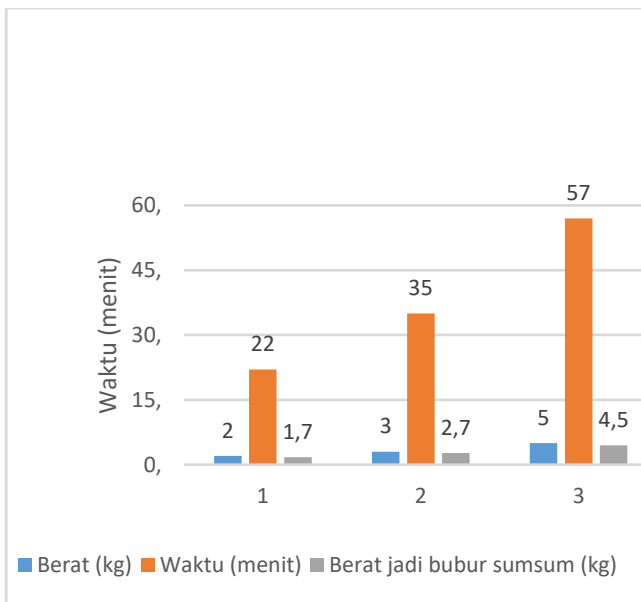
Pengujian	Berat (kg)	Waktu (menit)	Berat jadi (kg)
1	2 kg	22 menit	1,7 kg
2	3 kg	35 menit	2,7 kg
3	5 kg	57 menit	4,5 kg

Dari tabel 1 dan 2 Hasil pengujian alat pengaduk bubuk sumsum dapat dibuat grafik hubungan dengan waktu pengadukan, seperti grafik 1 dan grafik 2.

### Grafik Hasil Pengujian



Gambar 15 Hubungan hasil pengujian manual



Gambar 16 Hubungan hasil pengujian menggunakan motor listrik

### Analisa Pengujian Alat

Dari Gambar 15 dan 16 hubungan waktu dan proses pembuatan bubur sumsum dapat terlihat sebagai berikut:

1. Untuk pengadukan manual adonan bubur sumsum 2 kg membutuhkan waktu 30 menit dan berat jadi 1,5 kg, sedangkan menggunakan motor listrik membutuhkan waktu 22 menit dan berat jadi 1,7 kg.
2. Untuk adonan 3 kg membutuhkan waktu 42 menit dan berat jadi 2,3 kg sedangkan menggunakan motor listrik membutuhkan waktu 35 menit dan berat jadi 2,7 kg.

3. Untuk adonan 5 kg membutuhkan waktu 82 menit dan berat jadi 5,4 kg sedangkan menggunakan motor listrik membutuhkan waktu 57 menit dan berat jadi 4,5 kg.

Dari pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa untuk proses pembuatan bubur sumsum manual membutuhkan waktu yang cukup lama sedangkan waktu proses pembuatan bubur sumsum menggunakan motor listrik lebih cepat dibanding pembuatan bubur sumsum manual.

### SIMPULAN

#### Simpulan

1. Alat pengaduk bubur sumsum tersebut dirancang untuk mempermudah pembuatan bagi pedagang terutama *home* industri apabila ingin memproduksi dengan jumlah yang banyak.
2. Penggunaan dapat memproduksi secara otomatis dengan menggunakan bantuan tenaga motor listrik sehingga tidak memerlukan banyak tenaga dalam proses produksi.
3. Dari hasil perhitungan maka di dapatkan nominal sabuk-V yaitu 33 inchi dengan tipe sabuk A. Kecepatan yang terjadi pada sabuk adalah 454,7 m/detik.
4. Material SS 304 yang digunakan untuk poros pengaduk bubur sumsum dinyatakan aman, karena tegangan geser yang terjadi lebih kecil dari pada tegangan geser yang diizinkan, yaitu :  $\tau_s = 0,383 \text{ kg/mm}^2 \leq \tau_s = 7,65 \text{ kg/mm}^2$

#### Saran

1. Saat menjalankan mesin sebaiknya selalu berhati-hati agar terhindar dari kecelakaan kerja.
2. Perawatan harus dilakukan untuk menjaga usia pemakaian alat.
3. Kapasitas panci pengaduk bubur sumsum tersebut perlu ditingkatkan lagi agar dapat menambah jumlah produksi.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Boy, (2013). *Elemen Mesin*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Frick, H. (1987). *Mekanika Teknik 1*. Yogyakarta: Yayasan Kanisius.
- Fimela.Jakarta.(2019),<https://www.fimela.com/lifestylerelease/read/3887107/fakta-bubur-sumsum-makanan-dengan-rasa-manis-gurih-di-setiap-suapannya>
- Jaya, B. (2015, november 12). gearbox. Diambil kembali dari gearbox reducer : <https://gearboxreducer.blogspot.com/2015/11/gearbox.html>
- Sularso, & Suga, K. (2013). *Elemen Mesin*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita