

# PERANCANGAN MESIN PENCETAK MIE KAPASITAS 275 Kg MIE / JAM

## TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Ujian Sarjana Teknik

Oleh :

**ANDY WAHYUDI**  
06.813.0037



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2007**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area (repository.uma.ac.id)13/9/23

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	<b>1</b>
1.2 Batasan Masalah.....	<b>2</b>
1.3 Tujuan Penulisan Rancang.....	<b>2</b>
1.4 Manfaat .....	<b>2</b>
1.5 Metode Pengumpulan Data .....	<b>3</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Pengertian Umum.....	<b>4</b>
2.2 Jenis-Jenis Alat Pencetak Mie.....	<b>4</b>
2.3 Konstruksi Mesin yang Direncanakan .....	<b>6</b>
2.4 Prinsip Kerja Pencetak Mie.....	<b>7</b>
2.5 Bagian – Bagian Utama Mesin Pencetak Mie.....	<b>8</b>

### **BAB III METODE PERANCANGAN DAN ANALISA**

<b>PERHITUNGAN.....</b>	<b>14</b>
3.1 Perhitungan Putaran Poros Penggiling dan Pencetak.....	14
3.2 Daya Motor .....	15
3.3 Sproket dan Rantai .....	20
3.4 Roda Gigi .....	31
3.5 Poros.....	36
3.6 Pasak Pada Roda Gigi .....	45
3.7 Kopling.....	48
3.7.1 Baut Pada Kopling .....	50
3.8 Bantalan.....	52

### **BAB IV PERAWATAN DAN PERBAIKAN .....**

4.1 Perawatan Mesin .....	58
4.2 Perawatan Bagian-bagian Utama Mesin .....	59
4.3 Perbaikan Mesin.....	61

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....**

A. Kesimpulan .....	62
B. Saran.....	63

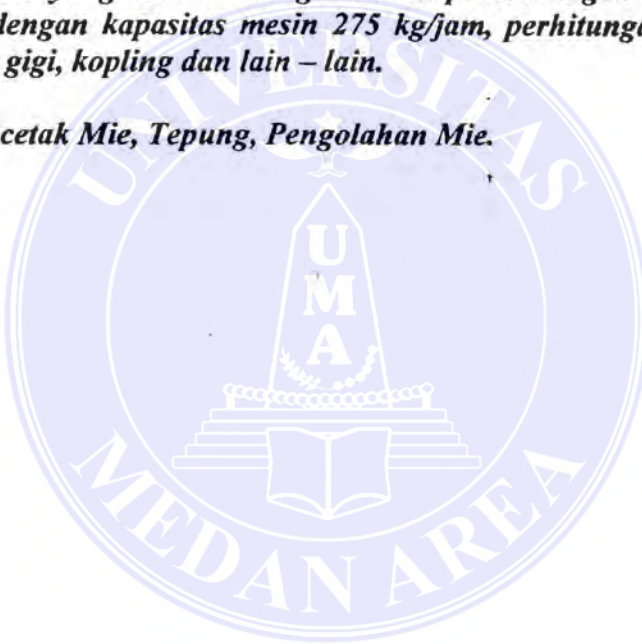
### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## RINGKASAN

*Mesin pencetak mie merupakan suatu alat bantu yang penting bagi wiraswasta khususnya dibidang produksi makanan yang dalam hal ini mie. Adapun yang dapat dilakukan pada mesin pencetak mie ini adalah menggiling adonan menjadi lembaran dan langsung mencetak produksi mie dalam jumlah banyak dengan pencetak yang cukup sempurna. Bahkan bakunya tepung tapioca, tepung beras, tepung terigu. Pada pencetakan mie adonan tersebut tergiling dengan menggunakan dua poros pencetak yang berputar berlawanan arah putaran poros penggiling dan poros pencetak harus sama. Dalam penyusunan laporan ini penulis mengumpulkan data yaitu dengan cara melakukan konsultasi dengan pembimbing, melakukan diskusi dengan rekan-rekan, melakukan studi pustaka serta membeli buku yang relevan sebagai bahan perbandingan untuk pembuatan mesin tersebut, dengan kapasitas mesin 275 kg/jam, perhitungan putaran poros, daya motor, roda gigi, kopleng dan lain – lain.*

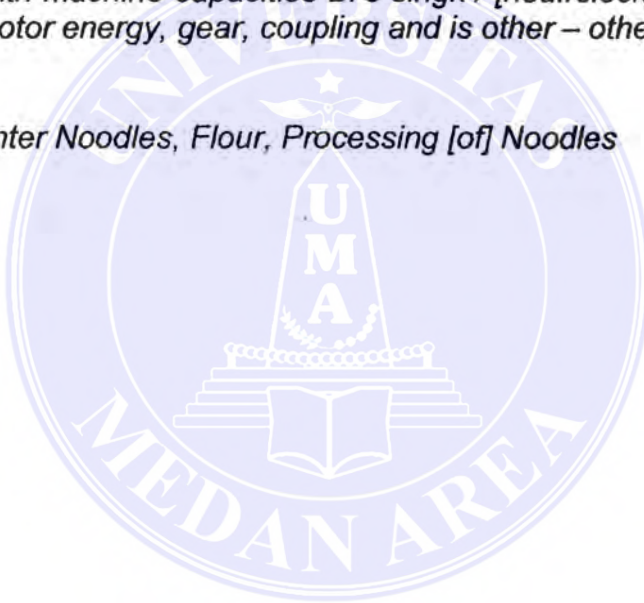
**Kata Kunci : Pencetak Mie, Tepung, Pengolahan Mie.**



## SUMMARY

*Machine Printer noodles represent a[n] appliance assist which is the necessary for its wiraswasta it[him] area produce food which in this case noodles. As for which can be [done/conducted] [by] [at] this noodles printer machine [is] to mill dough become sheet and direct print noodles production in number many with printer which enough perfect. Standard even tapioca flour nya, rice powder, whole-wheat. [At] printing [of] the dough noodles milled by using two contrary rotatory printer axis [of] penggiling axis rotation direction and printer axis have to be [is] same. In compilation [of] this report [of] writer collect data that is by [doing/conducting] consultancy with counsellor, [doing/conducting] discussion with friend, [doing/conducting] book study and also buy relevant book upon which comparison for the making of the machine, with machine capacities 275 singk / [hour/clock], calculation [of] axis rotation, motor energy, gear, coupling and is other – other.*

**Keyword :** *Printer Noodles, Flour, Processing [of] Noodles*



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Dalam kemajuan teknologi dewasa ini menunjukkan perkembangan yang sangat pesat di segala bidang. Akibat dari kemajuan teknologi tersebut, telah memberikan kemudahan bagi masyarakat khususnya wiraswasta di industri makanan.

Mie merupakan bahan makanan yang memiliki kalori dan karbohidrat yang dibutuhkan oleh tubuh untuk melakukan aktivitas sehari-hari, disamping itu dapat berfungsi sebagai bahan pangan alternatif pengganti nasi.

Mie merupakan makanan kegemaran bagi masyarakat mulai dari mie basah hingga mie kering, bahkan bisa diolah menjadi masakan yang berselera tinggi. Akhir-akhir ini konsumsi mie sudah sangat diminati baik saat ini maupun saat mendatang.

Jadi dengan mengarah pada peningkatan hasil produksi mie, khususnya untuk kalangan masyarakat, maka penulis merancang sebuah mesin dimana mesin tersebut dapat menggantikan alat yang dilakukan secara manual dan mempercepat dalam proses produksi mie.

Hal-hal tersebut membuat penulis tertarik untuk memilih masalah ini menjadi laporan tugas akhir yang membahas tentang analisa perhitungan beberapa elemen mesin pencetak mie.

## 1.2 Batasan Masalah

Karena luasnya masalah yang ada dalam suatu rancangan, sementara penulis terikat dengan keterbatasan waktu, kemampuan dan pengetahuan dalam merancang bangun sebuah mesin maka penulis perlu membatasi masalah-masalah yang akan dibahas.

Dalam perancangan ini ruang lingkup yang akan dibahas meliputi :

1. Perhitungan putaran, daya motor, sproket, rantai, roda gigi, poros, pasak, kopling, baut dan bantalan yang digunakan pada mesin pencetak mie
2. Gambar assembling dan detail mesin pencetak mie
3. Sistem perawatan dan perbaikan mesin pencetak mie

## 1.3 Tujuan Penulisan Rancang

Adapun tujuan dari rancang bangun mesin pencetak mie ini adalah :

Untuk mendapatkan sebuah gambaran bagaimana merancang mesin pencetak

Mie untuk keperluan Home

## 1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari rancang bangun mesin pencetak mie ini adalah :

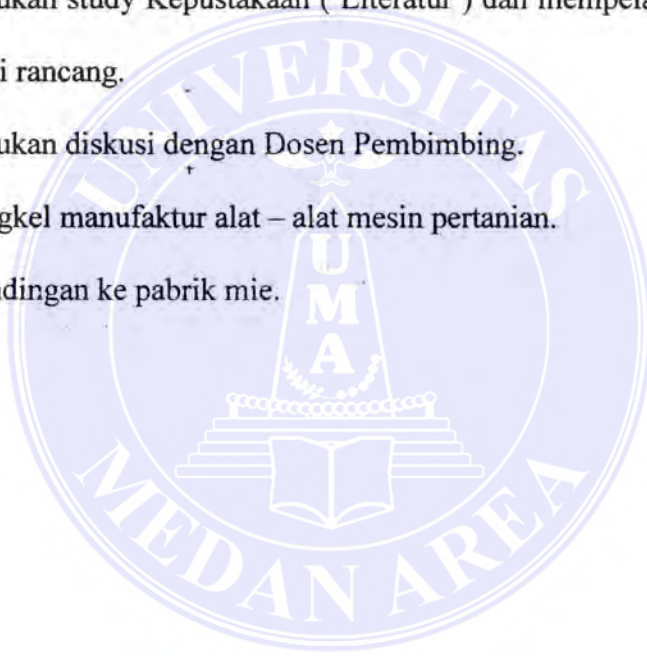
Agar dapat membantu dalam hal pembuatan mie dalam skala kecil guna

Menambah penghasilan atau keuangan dalam keluarga.

## 1.5 Metode Pengumpulan Data

Data – data mengenai perancangan mesin pencetak mie ini di peroleh dari Berbagai macam sumber dan tujuannya untuk perencanaan bagian – bagian dari mesin pencetak mie yang lengkap dan sedapat mungkin untuk menghindari kesulitan – kesulitan dalam perancangan. Adapun cara – cara yang dilakukan untuk pengumpulan data – data yang dikumpul oleh penulis dalam penyusunan tugas akhir ini adalah :

1. Melakukan study Kepustakaan ( Literatur ) dan mempelajari buku – buku yang di rancang.
2. Melakukan diskusi dengan Dosen Pembimbing.
3. Kebengkel manufaktur alat – alat mesin pertanian.
4. Perbandingan ke pabrik mie.





## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Umum**

Kebutuhan akan teknologi tepat guna dalam proses pencetakan mie sangat diperlukan untuk meningkatkan hasil produksi mie biasanya banyak digunakan untuk kebutuhan konsumsi seperti untuk mie rebus, mie kuah, mie goreng dan lain-lain sesuai keinginan.

Mesin pencetak mie adalah suatu alat yang khusus digunakan untuk membantu serta mempermudah pekerjaan manusia dalam pencetakan mie. Sumber tenaga mesin pencetak mie ini menggunakan motor listrik untuk memutar poros penggiling dan poros pencetak dengan perantaraan reducer speed untuk mengurangi putaran, sehingga terjadi proses pencetakan.

Konstruksi dari mesin pencetak mie ini cukup sederhana namun mempunyai cara kerja yang cukup aman untuk dioperasikan. Selain itu, mesin pencetak mie ini mempunyai keuntungan dari segi hasil bila dibandingkan dengan cara tradisional (manual) karena dapat melakukan pencetakan dalam jumlah yang banyak secara proses pencetakan cukup baik.

#### **2.2 Jenis-jenis Alat Pencetakan Mie**

Pencetakan adalah suatu proses pembentukan suatu bahan. Ada beberapa alat pencetakan mie yang dilakukan secara manual.

## 1. Pencetakan dengan memakai tabung / pipa penyalur

Pencetakan dengan cara ini merupakan cara tradisional yang umumnya jarang dilakukan. Disamping hasil pencetakan yang kurang baik, pencetakan berkisar antara 8-12 kg/jam. Dimensi pencetak dengan tabung dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 2.1. Pencetakan dengan tabung / pipa penyalur

## 2. Pencetakan model ampia

Pencetakan dengan alat ini merupakan cara manual yang umumnya banyak dilakukan dan relatif banyak di manfaatkan orang, karena pencetakannya berkualitas baik dan bersih dengan angka kerusakan relatif kecil, yang mana alat ini terbuat dari bahan atomsial. Pencetakan model ini berkapasitas 20-30 kg/jam. Dimensi pencetak model ampia dapat lihat pada gambar 2.



Gambar 2.2. Pencetakan Model Ampia

## 2.1 Konstruksi Gambar Mesin yang Direncanakan



Keterangan gambar 3. skema mesin pencetak mie

- |                     |                   |                     |
|---------------------|-------------------|---------------------|
| 1. Adonan           | 6. Poros pencetak | 11. Rangka          |
| 2. Corong masukan   | 7. Plat sisi      | 12. Reducer         |
| 3. Tutup rantai     | 8. Sproket        | 13. Motor Listrik   |
| 4. Poros penggiling | 9. Roda gigi      | 14. Switch on/off   |
| 5. Plat pembersih   | 10. Rantai        | 15. Corong Keluaran |

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Gambar 2.3. Skema Mesin Pencetak Mie

Document Accepted 13/9/23

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From repository.uma.ac.id 13/9/23

## 2.4 Cara Kerja Mesin Pencetak Mie

Setelah mesin pencetakan selesai dibuat maka mesin siap untuk dioperasikan, selanjutnya proses pencetakan dapat dilakukan sebagai berikut :

Adonan mie terlebih dahulu dibuat dari campuran bahan baku, pembuatan bumbu hingga bahan tersebut telah tercampur rata.

Adonan dimasukkan melalui corong pemasukan, selanjutnya adonan tersebut akan dipress oleh dua poros penggiling dengan putaran yang berlawanan arah akibatnya adonan akan menjadi tipis dan berbentuk lembaran ke proses pengepakan lembaran mie.

Pada pencetakan adonan yang telah tergilang dicetak dengan menggunakan dua poros pencetak yang berputar berlawanan arah. Putaran poros penggiling dan poros pencetak harus sama karena pada saat penggilingan adonan yang telah sampai pada pencetakan tidak akan terputus ataupun terlipat akibat dari kecepatan putaran tersebut.

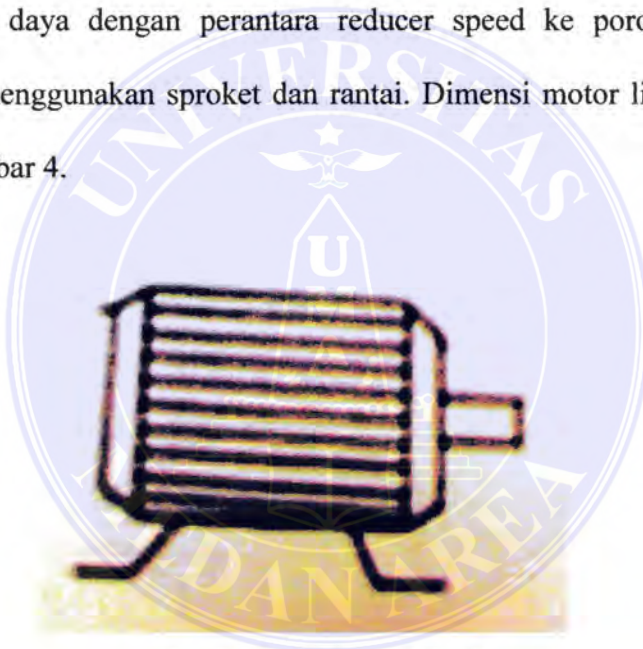
Dibagian bawah poros penggiling terdapat plat pembersih adonan sedangkan pada bagian bawah poros pencetakan dipasang pelat sisir yang berguna sebagai pembersih poros pencetak dan pembersih mie antara satu dengan yang lainnya selanjutnya lembaran mie yang telah tercetak menjadi barang-barang mie akan keluar melalui baik penampung pengeluaran.

## 2.3 Bagian-bagian Utama Mesin Pencetak Mie

Bagian-bagian utama mesin adalah bagian yang sangat penting dalam mendukung Fungsi mesin. Adapun bagian-bagian pada mesin pencetak mie ini terdiri dari :

### 1. Motor Listrik

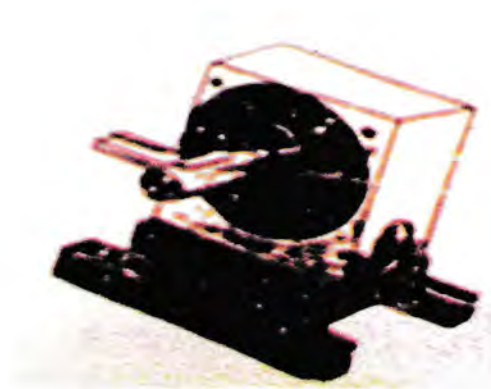
Motor listrik merupakan sumber utama sebagai tenaga untuk menggerakkan mesin pencetak mie. Motor listrik digunakan untuk mensuply daya dengan perantara daya dengan perantara reducer speed ke poros secara kontinu dengan menggunakan sproket dan rantai. Dimensi motor listrik dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 2.4. Motor Listrik

### 2. Reducer

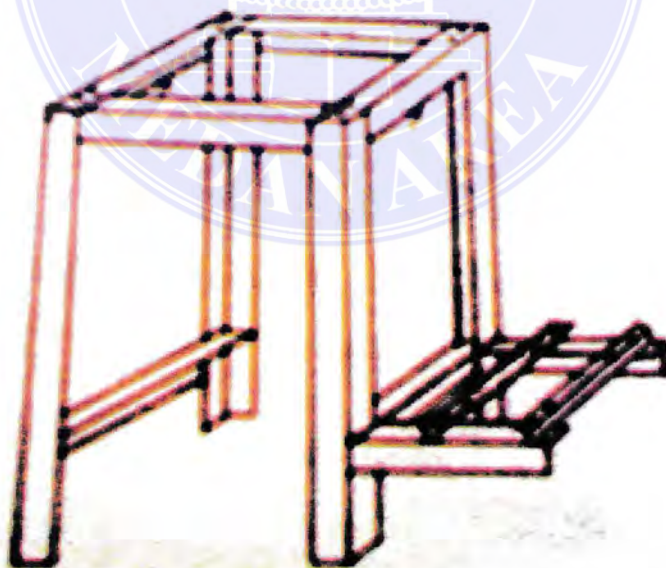
Reducer speed adalah kotak trabsmisi roda gigi yang berfungsi untuk menstransimisikan putaran motor listrik dengan perbandingan reducer sesuai dengan kebutuhan. Dimensi reducer speed dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 2.5. Reducer Speed

### 3. Kerangka Mesin

Kerangka mesin terbuat dari baja profil lx 60 x 60 (mm) dan 45 x 45 (mm) yang berfungsi sebagai penegak konstruksi mesin secara kokoh. Dimensi kerangka mesin dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 2.6. Kerangka Mesin

#### 4. Corong Pemasukan

Komponen mesin yang berfungsi untuk pemasukan adonan kedalam mesin, dimana adonan tersebut akan digiling oleh poros penggiling hingga berbentuk lembaran mie. Dimensi corong pemasukan dapat dilihat pada gambar 7



Gambar 2.7. Corong Pemasukan

#### 5. Poros Penggiling

Poros ini terdiri dari dua buah poros dengan  $\phi$  55 (mm) panjang 400 (mm) dan jarak antara poros 2 (mm). Poros ini berfungsi untuk menggiling adonan hingga berbentuk lembaran. Dimensi poros penggiling dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 2.8. Poros Penggiling

## 6. Poros Pencetak

Poros ini terdiri dari dua bahan poros, dengan  $\phi$  58 (mm) dan panjang 400 (mm). Permukaan kedua poros ini dibuat beraturan sehingga adonan yang telah tergilinding dapat mencetak dengan adanya alur yang saling bergesekan. Adapun ukuran alur yang dirancang adalah ukuran 2 (mm) dengan kedalaman 3 (mm) dan jarak antar alur dengan ukuran 2 (mm) poros ini berfungsi untuk mencetak lembaran adonan yang berasal dari penggilingan. Dimensi poros pencetak dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 2.9. Poros Pencetak

## 7. Plat Pembersih

Komponen mesin yang berfungsi sebagai alat untuk membersihkan adonan mie yang melekat pada penggiling. Dimensi plat pembersih dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 2.10. Plat Pembersih



## 8. Plat Sisir

Komponen mesin yang berfungsi sebagai alat pemisah mie yang telah tercetak dari poros pencetak sisir ini terbuat dari plat strip yang telah dibentuk sesuai dengan alur poros pencetak. Dimensi plat sisir dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 2.11. Plat Sisir

## 9. Roda Gigi

Adapun berfungsi sebagai pemindah daya dari poros penggiling dan pencetak menjadi putaran yang berlawanan. Adapun roda gigi yang dipakai adalah roda gigi lurus. Dimensi roda gigi lurus dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 2.12. Roda Gigi Lurus

## 10. Sproket dan Rantai

Komponen mesin yang berfungsi untuk menransmisikan daya dan mengurangi putaran dari motor ke penggiling dan pencetakan. Adapun alasan penggunaan rantai adalah :

1. Mampu menggerakkan daya besar karena kekuatannya yang besar
2. Dapat menggerakkan daya tanpa slip
3. Tidak memerlukan tegangan awal
4. Keausan kecil pada bantalan
5. Mampu meneruskan daya yang besar dengan putaran rendah
6. Mudah pemasangannya

## 11. Poros

Poros berfungsi untuk memindahkan daya dari suatu elemen ke elemen yang lain. Adapun poros pada mesin pencetak mie ini adalah berbentuk batangan dimana poros tersebut mengalami momen putar tegangan puntir, dan tegangan bengkok.

### BAB III

## METODE PERANCANGAN DAN ANALISA PERHITUNGAN

### 3.1 Perhitungan Putaran Poros Penggiling dan Pencetak

Dari kapasitas yang telah direncanakan yaitu 275 kg/jam maka akan dapat diperoleh poros pencetak kapasitas mesin dimana poros pencetak mie ditentukan pada proses pencetakan (pemotongan) mie dimana poros pencetak yang digunakan dibuat alur dengan panjang poros 400 (mm),  $\phi$  poros 58 (mm),  $\phi$  alur poros 52 (mm), dan tebal adonan yang tercetak sebesar 2 (mm).

Dari hasil percobaan dengan menggunakan gelas ukur dan neraca diketahui adonan dengan massa 0,2 kg mempunyai volume  $180000\text{m}^3$ . Maka diperoleh massa jenis adonan.

$$\rho = \frac{W}{V} \dots\dots\dots (3.1)$$

Dimana

W = massa adonan (kg)

V = volume adonan ( $\text{m}^3$ )

Maka

$$\rho = \frac{0,2}{1,8 \cdot 10^{-3}}$$

$$\rho = 1111,11 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

Setelah massa jenis adonan diketahui, maka diperoleh putaran pada poros

$$\text{pencetak } \phi = (\pi \times D \times P \times t) \rho \times n \dots\dots\dots (3.2)$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA  
 $\phi = \text{kapasitas mesin} = 275 \text{ (kg/m}^3\text{)} = 4,58 \text{ (kg/menit)}$

P = panjang poros pencetak (m)

t = tebal adonan yang tercatat (terpotong) (m)

$\rho$  = massa jenis adonan ( $\text{kg/m}^3$ )

n = jumlah putaran pencetak (rpm)

Maka :

$$4,58 = (\pi \times 0,052 \times 0,4 \times 0,002) \times 1111,11 \times n$$

$$n = 31,58 \text{ (rpm)}$$

$$n = 32 \text{ (rpm)} = \text{putaran yang ditetapkan}$$

Putaran poros penggiling direncanakan sama dengan putaran pada poros pencetak sehingga putaran pada poros penggiling = 32 (rpm).

### 3.2 Daya Motor

#### 1. Daya penggiling adonan

Pada rancang bangun ini tegangan tarik adonan diasumsikan sama dengan 50% dari tegangan tarik karet. Tegangan tarik karet adalah sebesar 20 ( $\text{N/mm}^2$ ). Dalam hal ini didapat tegangan geser adonan yang diambil sekitar 45% dari tegangan tarik (Sularso, 1997 : 8)

Maka tegangan tarik adonan ( $\tau_B$ ) adalah :

$$\tau_B = 45\% \times 10 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$\tau_a = 4,5 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Sehingga tegangan geser adonan ( $\tau_a$ ) adalah :

$$\tau_a = 45\% \times 10 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA  
 $\tau_a = 4,5 \text{ (N/mm}^2\text{)}$

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

$$\left. \begin{aligned} \tau_a &= \frac{F}{A} \\ F &= \tau_a \times A \times M \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (3.3)$$

Dimana :

F = gaya giling adonan (N)

A = luas penampang adonan yang tergiling (mm<sup>2</sup>)

M = Nilai koefisien gesek diasumsikan dengan koefisien gesek karet pada logam metal sebesar 0,3 - 0,4 ( Hanoto, mekanika teknik hal 106 )

Poros penggiling yang digunakan pada adonan bangun ini memiliki panjang 400 (mm), φ poros 55 (mm), tebal adonan yang tergiling sebesar 2 (mm) dan putaran pada poros penggiling sebesar 35 (rpm)

Maka :

$$F = 4.5 (400 \times 2) 0,4$$

$$F = 1440 (N)$$

Torsi yang terjadi karena gaya giling adonan

$$T = F \times r$$

Dimana :

F = gaya giling adonan (N)

r = radius poros penggiling (m)

Maka :

$$T = 39,6 (Nn)$$

Daya giling adonan yang diperlukan

$$P = \omega \times T \quad P = \frac{2 \times \pi \times n}{60} \times T \dots\dots\dots (3.4)$$

Dimana :

- P = daya giling adonan (watt)
- T = torsi (Nn)
- n = putaran poros penggiling (rpm)
- $\omega$  = kecepatan sudut (rad/det0)

Maka :

$$P = \frac{2 \times \pi \times 32}{60} \times 39,6$$

$$P = 132,7 \text{ (Watt)}$$

Daya pencetak (Pemotong) adonan

Poros pencetak yang digunakan pada rancang bangun ini dibuat beralur dengan alur sebesar 2 (mm), jarak antar alur 2 (mm), panjang poros 400 (mm), jumlah alur 100 buah  $\phi$  poros 58 (mm),  $\phi$  alur poros 52 (mm), tebal adonan yang tercetak sebesar 2 (mm), putaran pada poros pencetak sebesar 32 (rpm), dan tegangan geser adonan ( $\sigma_a$ ) = 4,5 (N/mm<sup>2</sup>). Dari data-data tersebut maka dapat diketahui gaya cetakan adonan (F).

$$\left. \begin{aligned} \tau_a &= \frac{F}{A} \\ F &= \tau_a \times A \times N \times M \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (3.5)$$

Dimana :

- F = gaya giling adonan (N)
- A = luas penampang adonan yang tergiling (mm<sup>2</sup>)

M = nilai koefisien gesek diasumsikan dengan koefisien gesek karet pada logam metal sebesar 0,3 – 0,4 ( Hanoto, mekanika teknik hal 106)

Maka :

$$F = 4,5 ( 2 \times 2 ) 100 \times 0,4$$

$$F = 720 (N)$$

Torsi yang terjadi karena gaya potong adonan :  $T = F \times r \dots\dots\dots (3.6)$

Dimana :

F = gaya potong adonan (N)  
 r = radius alur poros pemotong adonan (m)

Maka :

$$T = 720 \times 0,026$$

$$T = 18,72 (Nm)$$

Daya potong adonan yang diperlukan

$$P = \omega \times T$$

$$P = \frac{2 \times \pi \times n}{60} \times T \dots\dots\dots (3.7)$$

Dimana :

P = daya potong adonan (watt)  
 T = torsi  
 N = putaran poros pencetak (rpm)  
 $\omega$  = kecepatan sudut (rad/det)

Maka :

$$P = \frac{2 \times \pi \times 32}{60} \times 18,72$$

$$P = 62,73 \text{ (watt)}$$

$$\text{IHP} = 0,735 \text{ Kw}$$

Jadi daya total adalah

$$P \text{ total} = P \text{ giling} + P \text{ cetak}$$

$$P \text{ total} = 132,7 \text{ (watt)} + 62,73 \text{ (watt)}$$

$$P \text{ total} = 195,43 \text{ (watt)}$$

$$P \text{ total} = (\text{HP}) 0,143 \text{ (HP)}$$

Maka daya rencana dapat dihitung dengan mengalikan daya yang akan ditransmisikan dengan factor koreksi

Maka :

$$P_d = f_e \times P \text{ (Sularso, 1997 : 7)}$$

Dimana :

$$P_d = \text{daya rencana (HP)}$$

$$f_e = \text{factor koreksi} = 1,3 \text{ (lampiran 4)}$$

$$P = \text{daya yang ditranmisikan (HP)}$$

Jadi

$$P_d = 1,3 \times 0,143$$

$$P_d = (\text{HP}) 0,18 \text{ (HP)}$$

Daya motor listrik yang tersedia dipasaran dipilih daya motor sebesar 0,5 (HP) atau 0,373 (kw) untuk putaran motor penggerak disesuaikan yang tersedia

UNIVERSITAS MEDAN AREA  
yaitu sebesar 1400 (rpm).

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



Dimana :

$P_d$  = daya rencana (HP)

$f_c$  = factor koreksi = 1,3 (lampiran 4)

$P$  = daya yang ditranmisikan (HP)

Jadi

$P_d = 1,3 \times 0,143$

$P_d = (\text{HP}) 0,18 (\text{HP})$

Daya motor listrik yang tersedia dipasaran dipilih daya motor sebesar 0,5 (HP) atau 0,373 (kw) untuk putaran motor penggerak disesuaikan yang tersedia yaitu sebesar 1400 (rpm).

Untuk menurunkan putaran pada motor listrik penulis menggunakan reducer speed dengan perbandingan ratio 1 : 20 dengan type 60/wps dimana reducer speed tersebut menurunkan putaran 1400 rpm dari motor listrik menjadi 70 (rpm).

### 3.3. Sproket dan Rantai

Pada perencanaan ini penulis menggunakan rantai Rol satu yaitu rangkaian sebagai alat transmisi mesin pencetak mie.



UNIVERSITAS MEDAN AREA Gambar 3.13. Sproket dan rantai

1. Transmisi dari reducer speed ke poros pencetak

Daya pada poros pencetak  $(\rho) = 0,06273$  (kw)

Daya yang telah dikoreksi  $(Pd) = P \times fc$

$Pd = 0,06273 \times 1,3$  (lampiran 5)

$Pd = 0,081$  (Kw)

Putaran pada sproket kecil  $(n_1) = 70$  (rpm)

Putaran pada sproket besar  $(n_2) = 32$  (rpm)

Jumlah gigi pada sproket kecil  $(Z_1) = 20$  gigi

Tabel 1. Ukuran Rantai Rol 40



(Ukuran umum)

Nomor rantai	Jarak bagi $P$	Diameter rol $R$	Lebar rol $W$	Plat mata rantai			Diameter pena $D$
				Tebal $T$	Lebar $H$	Lebar $h$	
40	12,70	7,94	7,95	1,5	12,0	10,4	3,97

(Ukuran individu)

Nomor rantai	Rangkaian	Panjang pena $L_1 + L_2$	$L_1$	$L_2$	Panjang pena offset $L$	Jarak sumbu rangkai-an C	Jenis pena	Batas kekuatan tarik JIS (kg)	Batas kekuatan tarik rata-rata (kg)	Beban maksimum yang diizinkan (kg)	Berat kasar (kg/m)	Jumlah sambungan setiap satuan
# 40	1	18,2	8,25	9,95	18,0		Keling	1420	1950	300	0,64	
# 40-2	2	32,6	15,45	17,15	33,5		-	2840	3900	510	1,27	
# 40-3	3	46,8	22,65	24,15	47,9		-	4260	5850	750	1,90	
# 40-4	4	61,2	29,9	31,3	62,3	14,4	-	5680	7800	990	2,53	246
# 40-5	5	75,7	37,1	38,6	76,8		-	7100	9750	1170	3,16	
# 40-6	6	90,1	44,3	45,8	91,2		-	8520	11700	1380	3,79	

Maka :

$$Z_2 = 20 \times \frac{70}{32}$$

$$Z_2 = 43,75$$

$$= 44 \text{ gigi}$$

Diameter lingkaran jarak bagi sproket ( sularso, 1997 : 197 )

$$dp = \frac{P}{\sin \left( \frac{180^\circ}{Z_1} \right)} \dots\dots\dots (3.9)$$

$$dp = \frac{P}{\sin \left( \frac{180^\circ}{Z_2} \right)}$$



Dimana :

- dp = diameter lingkaran jarak bagi sproket kecil (mm)
- Dp = diameter lingkaran jarak bagi sproket besar (mm)
- P = jarak bagi rantai (mm)
- Z<sub>1</sub> = jumlah gigi sproket kecil

Maka :

$$dp = \frac{12,70}{\sin \left( \frac{180^\circ}{20} \right)} = dp \ 81,18 \text{ (mm)}$$

$$Dp = \frac{12,70}{\sin \left( \frac{180^\circ}{44} \right)} = Dp \ 178,02 \text{ (mm)}$$

Diameter kepala sproket

$$dk = (0,6 + \text{lot} \left( \frac{180^\circ}{Z_1} \right)) \text{ ( Sularso, 1997, elemen mesin, hal 197 )}$$

Dimana :

dk = diameter kepala sporket kecil (mm)

Dk = diameter kepala sproket besar (mm)

Z<sub>1</sub> = jumlah gigi sproket kecil

Z<sub>2</sub> = jumlah gigi sproket besar

Maka :

$$dk = 12,70 \left( 0,6 + \log \left( \frac{180^0}{20} \right) \right)$$

$$Dk = 87,8 \text{ (mm)}$$

$$Dk = 12,70 \left( 0,6 + \log \left( \frac{180^0}{44} \right) \right)$$

$$Dk = 185,18 \text{ (mm)}$$

Panjang rantai yang dibutuhkan

$$L_p = \frac{Z_1 + Z_2}{2} + 2 C_p + \frac{\left( \frac{Z_2 - Z_1}{6,28} \right)^2}{C_p} \text{ ( Sularso, 1997, elemen mesin, hal 197 )}$$

Dimana :

Z<sub>1</sub> = jumlah gigi sproket

Z<sub>2</sub> = jumlah gigi sproket besar

C = jarak sumbu poros (mm)

P = jarak bagi rantai (mm)

C = C<sub>p</sub> x P ( Sularso, 1997, elemen mesin, hal 198 )

$$C_p = \frac{500}{12,70}$$

$$C_p = 39,37$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From repository.uma.ac.id 13/9/23

Maka

$$L_p = \frac{20 + 44}{2} + 2 \times 39,37 + \frac{\left(\frac{Z_2 - Z_1}{6,28}\right)^2}{39,37}$$

$$L_p = 111,11 = 112 \text{ mata rantai}$$

Jarak sumbu poros (Sularso, 1997 : 198)

$$C_p = L - \frac{1}{4} \left\{ \left[ \left( \frac{Z_1 + 32}{2} \right) \right] \right\} + \sqrt{\left( L - \left( \frac{2}{9,86} \frac{Z_1 + Z_2}{2} \right) \right)^2 - (Z_2 - Z_1)^2} \dots (3.12)$$

$$C_p = C_p \times \rho \text{ ( Sularso, 1997 : 1980)}$$

† Dimana :

L = panjang rantai

Z<sub>1</sub> = jumlah gigi sproket kecil

Z<sub>2</sub> = jumlah gigi sproket besar

C = jarak sumbu poros (mm)

P = jarak bagi rantai (mm)

$$C_p = \frac{1}{4} \left\{ \left[ \left( 112 - \frac{20 + 44}{2} \right) \right] \right\} + \sqrt{\left( \left( 112 - \frac{20 + 44}{2} \right) - \frac{2}{9,86} (44 - 20) \right)^2 - (44 - 20)^2}$$

$$C_p = 39,81$$

$$C = 39,81 \times 12,70$$

$$C = 505,587 \text{ (mm)}$$

Kecepatan rantai ( Sularso, 1997 : 198)

$$V = \frac{P \times Z_1 \times n_2}{1000 \times 60} \dots \dots \dots (3.13)$$

Dimana :

- P = jarak bagi rantai
- Z<sub>1</sub> = jumlah gigi sproket kecil
- n<sub>1</sub> = putaran pada sproket kecil (rpm)

Maka :

$$V = \frac{12,70 \times 20 \times 70}{1000 \times 60}$$

$$V = 0,296 \text{ (m/s)}$$

Beban yang terjadi pada rantai ( Sularso, 1997 : 198)

$$F = \frac{102 Pd}{V} \dots\dots\dots (3.14)$$

Diman :

- Pd = daya yang telah dikoreksi (kw)
- V = kecepatan rantai (m/s)

Maka :

$$F = \frac{102 \times 0,081}{0,296}$$

$$F = 27,91 \text{ (kg)}$$

Factor keamanan ( Sularso, 1997 : 198 )

$$Sf = \frac{Fb}{Fu} \dots\dots\dots (3.15)$$

Dimana :

- FB = batas kekuatan tarik rata – rata rantai ( 198 )
- Fu = beban maksimum yang diizinkan pada rantai (kg)

Maka :

$$Sf = \frac{1950}{300}$$

$$Sf = 6,5$$

Syarat =  $Sf \geq 6 \rightarrow$  untuk rantai dengan satu rangkaian

$6,5 > \rightarrow$  rantai aman digunakan

$F_u > F$  ( Sularso, 1997, elemen mesin, hal 198 )

$300 \text{ (kg)} > 27,91 \text{ (kg)}$  rantai aman digunakan

## 2. Transmisi dari poros pencetak ke poros penggiling

Daya pada poros penggiling (P) = 0,327 Kw

Daya yang telah dikoreksi (Pd) = P x fc

Pd = 0,1327 x 1,3

Pd = 0,127 Kw

Putaran pada sproket kecil ( $n_1$ ) = 32 rpm

Putaran pada sproket besar ( $n_2$ ) = 32 rpm

Jumlah gigi pada sproket kecil ( $Z_1$ ) = 20 gigi

Dengan diketahui nilai dari daya yang telah dikoreksi dan putaran pada sproket kecil maka rantai rol yang digunakan dapat diketahui dengan pemilihan rantai nol.

Jarak bagi rantai (P) = 12,70 (mm)

Batas kekuatan tarik yang diizinkan pada rantai ( $f_B$ ) = 1950 kg

Beban maksimum yang diizinkan pada rantai ( $F_u$ ) = 300 kg

Dari data – data di atas dapat ditentukan ( Sularso, 1997 : 200 )

$$Z_2 = Z_1 \frac{n_1}{n_2}$$

Dimana :

$Z_1$  = jumlah gigi pada sproket kecil = 20 gigi

$n_1$  = putaran pada sproket kecil (rpm)

$n_2$  = putaran pada sproket besar (rpm)

Karena  $n_1 - n_2$  maka  $Z_1 - Z_2$

Diameter lingkungan jarak bagi sproket ( Sularso, 1997 : 197)

$$dp = \frac{P}{\sin \left( \frac{180^0}{Z_1} \right)}$$

$$Dp = \frac{P}{\sin \left( \frac{180^0}{Z_2} \right)} \dots\dots\dots (3.16)$$

Dimana :

$dp$  = diameter lingkaran jarak bagi sproket kecil (mm)

$Dp$  = diameter lingkaran jarak bagi sproket besar (mm)

$P$  = jarak bagi rantai (mm)

$Z_1$  = jumlah gigi sproket kecil

$Z_2$  = jumlah gigi sproket besar

Karena  $Z_1 = Z_2$  maka  $dp = dp$  sehingga

$$dp = Dp \frac{12,70}{\sin \left( \frac{180^0}{Z_2} \right)} dp = Dp 81,18 \text{ (mm)}$$

Diameter sproket ( Sularso, 1997 : 197 )

$$Dp = P \left( 0,6 + \cot \left( \frac{180^0}{Z_1} \right) \right) \dots\dots\dots (3.17)$$



Dimana :

$d_p$  = diameter lingkaran jarak bagi sproket kecil (mm)

$D_p$  = diameter lingkaran jarak bagi sproket besar (mm)

$P$  = jarak bagi rantai (mm)

$Z_1$  = jumlah gigi sproket kecil

$Z_2$  = jumlah gigi sproket besar

Karena  $Z_1 = Z_2$  maka  $d_p = D_p$  sehingga

$$d_k = D_k = 12,70 (0,6 + \text{lot}) \left( \frac{180^0}{20} \right)$$



Panjang rantai yang di butuhkan ( Sularso, 1997 : 1997 )

$$L_p = \frac{Z_1 + Z_2}{2} + 2 + C_p \frac{\left( \frac{Z_2 - Z_1}{6,28} \right)^2}{C_p} \dots\dots\dots(3.18)$$

Dimana :

$Z_1$  = jumlah gigi sproket kecil

$Z_2$  = jumlah gigi sproket besar

$C$  = jarak sumbu poros (mm)

$P$  = jarak bagi rantai (mm)

$C$  =  $C_p \times P$  ( Sularso, 1997, elemen mesin, hal 198)

$$C_p = \frac{c}{p}$$

$$C_p = \frac{240}{12,70}$$

$$C_p = 18,89$$

Maka :

$$L_p = \frac{20+20}{2} + x \cdot 18,89 + \frac{\left(\frac{20-20}{6,28}\right)^2}{18,89}$$

$$L_p = 57,78$$

$$= 58 \text{ mata rantai}$$

Jarak sumbu poros ( Sularso, 1997 : 198)

$$C_p = \frac{1}{4} \left\{ \left[ L - \frac{Z_1 + Z_2}{2} \right] + \sqrt{\left[ \left( L - \frac{Z_1 + Z_2}{2} \right)^2 - \frac{2}{9,86} (Z_2 - Z_1)^2 \right]} \right\}$$

...(3.19)

$$C = C_p \times p$$

Dimana :

L = panjang rantai

Z<sub>1</sub> = jumlah gigi sproket kecil

Z<sub>2</sub> = jumlah gigi sproket besar

C = jarak sumbu poros (mm)

P = jarak bagi rantai (mm)

Maka :

$$p = \frac{1}{4} \left\{ \left[ 58 - \frac{20+20}{2} \right] + \sqrt{\left[ \left( 58 - \frac{20+20}{2} \right)^2 - \frac{2}{9,86} (20-20)^2 \right]} \right\}$$

$$C_p = 19$$

$$C = 19 \times 12,70$$

$$C = 241,3 \text{ mm}$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access Front repository.uma.ac.id|13/9/23

Kecepatan rantai ( Sularso, 1997 : 198 )

$$V = \frac{P \times Z_1 \times n_1}{1000 \times 60} \dots\dots\dots (3.20)$$

Dimana :

- P = jarak bagi rantai
- Z<sub>1</sub> = jumlah gigi sproket kecil
- n<sub>1</sub> = putaran pada sproket kecil (rpm)

Maka :

$$V = \frac{12,70 \times 20 \times 32}{1000 \times 60}$$

$$V = 0,135 \text{ (m/s)}$$

Beban yang terjadi pada rantai ( Sularso, 1997 : 198)

$$F = \frac{102 Pd}{V} \dots\dots\dots(3.21)$$

Dimana :

- Pd = daya yang telah dikoreksi (kw)
- V = kecepatan rantai (m/s)

Maka :

$$F = \frac{102 \times 0,172}{0,135}$$

$$F = 129,95 \text{ (kg)}$$

Factor keamanan ( Sularso, 1997 : 198)

$$Sf = \frac{Fb}{Fu} \dots\dots\dots(3.22)$$

Dimana :

Fb = batas kekuatan tarik rata-rata rantai (198)

Maka :

$$Sf = \frac{1950}{300}$$

$$Sf = 6,5$$

Syarat =  $Sf \geq 6$  → untuk rantai dengan satu rangkaian

$6,5 > 6$  → rantai aman digunakan

$F_u > F$  ( Sularso, 1997, elemen mesin, hal 198)

$300 \text{ (kg)} > 129,95 \text{ (kg)}$  → rantai aman digunakan

### 3.4. Roda Gigi

Roda gigi merupakan salah satu elemen mesin yang berfungsi untuk meneruskan daya dan putaran dari suatu elemen ke elemen lainnya. Dibandingkan dengan elemen lainnya. Seperti puli, sabuk, sproket rantai, roda gigi mempunyai beberapa keunggulan seperti lebih ringkas, putaran lebih tinggi daya lebih besar.

Roda gigi apat diklasifikasi dengan beberapa cara yaitu menurut pasak, poros, arah putaran dan bentuk jalur roda gigi dan dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 3.15 Macam-macam Roda Gigi

Dalam perancangan ini dibahas mengenai roda gigi lurus standard. Roda gigi umumnya dianggap bahwa roda gigi merupakan benda kaku yang hampir mengalami perubahan bentuk untuk jangka waktu yang lama bagian-bagian roda gigi lurus dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.16. Nama-nama Bagian Roda Gigi Lurus

Pada rancang bangun ini diameter jarak bagi yang direncanakan sama dengan jarak sumbu poros. Dimana jarak sumbu poros = 57 (mm) dengan jumlah tinggi = 29 gigi dengan diketahuinya nilai diameter jarak bagi dan jumlah gigi, maka dapat diketahui nilai modul produk roda gigi. (Sularso, 1997 : 214)

$$m = d/z \dots\dots\dots(3.23)$$

$$m = 2$$

Dalam perancangan ini roda gigi lurus yang digunakan poros penggilingan poros pencetak mempunyai ukuran yang sama, dibuat dari bahan S45C dengan kekuatan torsi ( $\sigma_B$ ) = 58 kg/mm<sup>2</sup>. Tegangan lentur yang didirikan ( $\sigma_a$ ) = 30 (kg/mm<sup>2</sup>)

$$b = 10 \times mm$$

$$b = 10 \times 2$$

Tinggi kepala roda gigi ( addendum ) ( Sularso, 1997 : 219 )

$$hk = k \times m \dots\dots\dots(3.24)$$

Dimana :

$$K = \text{factor tinggi kepala} = 1$$

Maka :

$$hk = 1 \times 2$$

$$hk = 2 \text{ (mm)}$$

Tinggi kaki pada roda gigi ( addendum ) ( Sularso, 1997 : 219 )

$$hf = h \times ck \dots\dots\dots(3.25)$$

Dimana : ( Sularso, 1997 : 219 )

$$Ck = \text{kelonggaran puncak}$$

$$Ck = 0,25 \times m$$

$$Ck = 0,25 \times 2 \dots\dots\dots(3.26)$$

$$Ck = 0,5$$

Maka :

$$hf = 1 \times 2 + 0,5$$

$$hf = 2,5 \text{ (mm)}$$

Diameter kepala roda gigi

$$dk = 1 \times 2 + 0,5$$

$$dk = ( 29 + 2 ) \times 2$$

$$dk = 62 \text{ (mm)}$$

Diameter kaki roda gigi ( Sularso, 1997 : 219 )

$$df = (Z-2) \times m - ( 2 \times ck ) \dots\dots\dots(3.27)$$

$$df = ( 29 - 2 ) \times 2 - ( 2 \times 0,5 )$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Kedalaman pemotongan roda gigi ( Sularso, 1997 : 219 )

$$\begin{aligned}
 H &= 2 + ck \\
 H &= 2 \times 2 + 0,5 \dots\dots\dots(3.28) \\
 H &= 4,5
 \end{aligned}$$

Kecepatan keliling roda gigi ( Sularso, 1997 : 219 )

$$X = \frac{\pi db_1 n}{60 \times 1000} \dots\dots\dots(3.29)$$

Dimana :

- db<sub>1</sub> = diameter jarak bagi roda gigi (mm)
- n<sub>1</sub> = putaran poros penggerak roda gigi (rpm)

Maka :

$$V = \frac{\pi \times 58 \times 32}{60 \times 1000} \text{ ( Sularso, 1997, elemen mesin, hal 219 )}$$

Factor bentuk gigi roda gigi

Tabel 2 faktor bentuk roda gigi ( Sularso, 1997, elemen mesin, hal 219 )

Jumlah gigi	Y	Jumlah gigi	Y
10	0,201	25	0,339
11	0,226	27	0,349
12	0,245	30	0,358
13	0,261	34	0,371
14	0,276	38	0,383
15	0,289	43	0,396
16	0,295	50	0,408
17	0,302	60	0,421
18	0,308	75	0,434
19	0,314	100	0,446
20	0,320	150	0,459
21	0,327	300	0,471
23	0,333	Batang gigi	0,484

Dari tabel dengan Z = 29

Maka :

$$Y = 0,349 + (0,358 - 0,349) \left( \frac{29 - 27}{30 - 27} \right)$$

Gaya tangensial roda gigi

$$F_t = \frac{102 Pd}{V} \text{ (Sularso, 1997, elemen mesin, hal 238 )}$$

Dimana :

V = kecepatan keliling roda gigi (m/s)

Pd = daya rencana (kw)

Maka :

$$F_t = \frac{102 \times 0,373}{0,097}$$

$$F_t = 392,22 \text{ (kg)}$$

Gaya radial roda gigi ..... (3.31)

$$F_r = F_t \times \text{tg } \theta$$

Dimana :

Ft = gaya tangensial pada gigi (kg)

C = sudut tekan roda gigi = 20°

Maka :

$$F_r = 392,22 \times \text{tg } 20$$

$$F_r = 143,75 \text{ (kg)}$$

Tangensial lentur yang terjadi (Sularso, 1997 : 239)

$$\sigma_b = \frac{F_t}{b \times m \times y} \text{ ..... (3.32)}$$

Dimana :

Ft = gaya tangensial roda gigi (kg)

b = lebar gigi (mm)

m = modul

Y = factor bentuk gigi



Maka :

$$\begin{aligned} \sigma_b &= \frac{392,22}{20 \times 2 \times 0,355} \\ \sigma_b &= 27,26 \text{ (kg/mm}^2\text{)} \end{aligned}$$

Harga tegangan lentur yang didapat lebih kecil dari tegangan lentur yang diizinkan ( $27,26 \text{ (kg/mm}^2\text{)} < 30 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$ ) maka bahan roda gigi yang digunakan aman.

### 3.5. Poros

Pada perancangan ini bahan poros yang digunakan adalah SNCM 25 dengan kekuatan tarik ( $\sigma_B = 120 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$ ) tegangan geser izin bahan poros. (Sularso, 1997 : 8)

$$\sigma_a = \frac{\sigma_B}{Sf_1 + Sf_2} \dots\dots\dots (3.33)$$

Dimana :

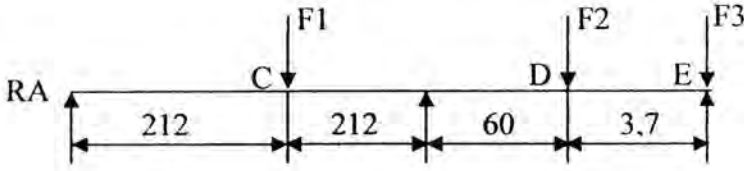
- $\sigma_a$  = tegangan geser izin ( $\text{kg/mm}^2$ )
- $\sigma_B$  = tegangan tarik bahan ( $\text{kg/mm}^2$ )
- $Sf_1$  = factor pengaruh massa dan baja = 6
- $Sf_2$  = factor pengaruh kosentrasi tegangan dan kekerasan permukaan  
1,3 - 3,0

Maka :

$$\begin{aligned} \sigma_a &= \frac{120}{6 \times 1,3} \\ \sigma_a &= 15,4 \text{ (kg/mm}^2\text{)} \end{aligned}$$

#### 1. Poros Penggiling

Pada perancangan ini diameter poros yang digunakan adalah  $\phi 55 \text{ (mm)}$  gaya



Dimana :

$F_1$  = massa dari proses penggiling = 7,410 (kg)

$F_2$  = gaya tangensial pada roda gigi = 392,22 (kg)

$F_3$  = gaya pada rantai penggiling = 129,95 (kg)

Maka :

$$\Sigma M_{AV} = 0$$

$$(F_3 \times 521) + (F_2 \times 484) + (424) + (F_1 \times 212) = 0$$

$$(129,95 \times 521) + (392,22 \times 484) - (R_{BV} - 424) + (7,410 \times 212) = 0$$

$$R_{BV} = 611,06 \text{ (kg)}$$

$$\Sigma F_V = 0$$

$$R_{AV} + R_{BV} = F_1 + F_2 + F_3$$

$$R_{AV} + 611,106 = 7,410 + 392,22 + 129,95$$

$$R_{AV} = - 8526 \text{ (kg)}$$

Tanda negatif menyatakan arah RAV terbalik moment yang terjadi pada titik C

$$M_{cv} = R_{AV} \times 212$$

$$M_{cv} = 881,526 \times 212$$

Moment yang terjadi pada titik D

$$M_{dh} = R_{BV} \times 60$$

$$M_{dh} = 236,34 \times 60$$

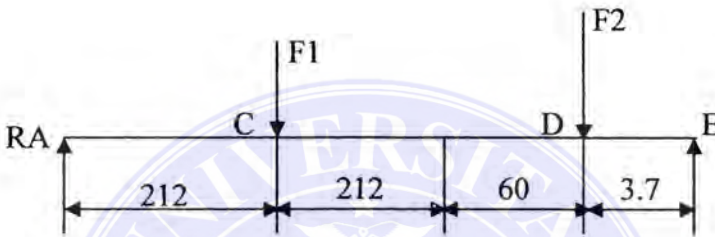
$$\text{Moh} = 14180,4 \text{ (kg/mm)}$$

Moment yang terjadi pada titik E

$$\text{MGV} = (\text{RBv} \times 97) - (\text{F2} \times 37)$$

$$\text{MGV} = (611,106 \times 97) - \text{kg.mm}$$

$$\text{MGV} = 44765,142 \text{ (kg.mm)}$$



Dimana :

$$\text{F1} = \text{gaya giling} = 1440 \text{ N} = 146,78 \text{ (kg)}$$

$$\text{F2} = \text{gaya radial pada roda gigi} = 142,75 \text{ (kg)}$$

Maka :

$$\Sigma \text{Mah} = 0$$

$$(\text{F2} \times 484) - (\text{RBh} \times 424) + (\text{F1} \times 212) = 0$$

$$(142,75 \times 484) - (\text{RBh} \times 424) + (146,78 \times 212) = 0$$

$$\text{RBh} = 236,34 \text{ kg}$$

$$\Sigma \text{Fh} = 0$$

$$\text{RAh} + \text{RBh} = \text{F1} + \text{F2}$$

$$\text{RAh} + 236,34 = 146,78 + 142,75$$

$$\text{RAh} = 53,19 \text{ (kg)}$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Moment yang terjadi pada titik C

$$MCh = Bah \times 212$$

$$MCh = 53,19 \times 212$$

$$MCh = 11276,28 \text{ (kg.mm)}$$

Moment yang terjadi pada titik D

$$MDh = RBh \times 60$$

$$MDh = 236,34 \times 60$$

$$MDh = 14180,4 \text{ (kg.mm)}$$

Resultan moment yang terjadi pada titik C ( R.S Khurmi, 1991 : 143)

$$Mc = \sqrt{Mcv^2 + Mch^2} \dots\dots\dots(3.34)$$

$$Mc = \sqrt{17283,512^2 + 11276,28^2}$$

$$Mc = 20636,72 \text{ (kg.mm)}$$

Resultan moment yang terjadi pada titik D

$$Mc = \sqrt{Mcv^2 + Mch^2}$$

$$Mc = \sqrt{36666,36^2 + 14180,4^2}$$

$$Mc = 39312,92 \text{ (kg.mm)}$$

Resultan moment yang terjadi pada titik D

$$Mc = \sqrt{Mev^2 + Meh^2}$$

$$Mc = \sqrt{44765,142^2 + 17643,23^2}$$

$$Mc = 48116,54 \text{ (kg.mm)}$$

Torsi ekivalen yang terjadi pada poros (R.S Khurmi, 1991 : 143)

$$Mc = \sqrt{(Km + m)^2 + (Kl \times T)^2} \dots\dots\dots(3.35)$$

Dimana

$K_m$  = factor koreksi moment lentur = 2,0 – 3,0

$K_t$  = factor koreksi moment puntir = 1,5 – 3,0

$T$  = torsi pada poros penggiling = 39,6 (Nm) = 4036,69 (kg.mm)

$M$  = resultan moment maksimum yang terjadi (kg.mm)

Maka

$$T_e = \sqrt{(2 \times 48116,54)^2 + (1,5 \times 4036,69)^2}$$

$$T_e = 96423,38 \text{ (kg.mm)}$$

Jadi diameter poros pada poros penggiling ( Sularso, 1997 : 18 )

$$d_s \geq \left[ \left( \frac{5,1}{\tau_a} \right) \sqrt{(k_m \times M)^2 + (k_t \times T)^2} \right]^{1/3} \dots \dots \dots (3.36)$$

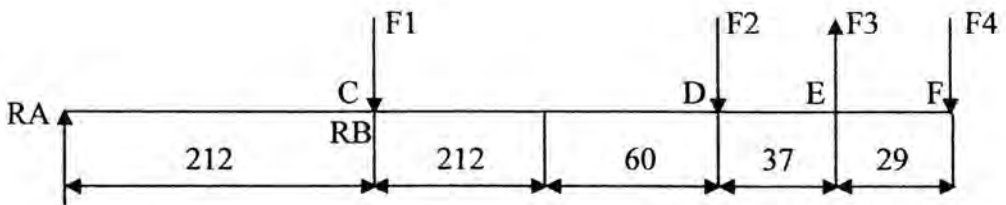
Moment yang terjadi pada titik E

$$M_{eh} = (R_B h \times 97) - (F_2 \times 37)$$

$$M_{eh} = (236,34 \times 97) - (142,75 \times 37)$$

2. Poros Pencetak

Pada perancangan ini diameter poros yang digunakan adalah  $\phi$  52 (mm) gaya vertical pada poros 1



Dimana :

$$F_1 = \text{massa dari proses pencetak} = 7,984 \text{ (kg)}$$

$$F_2 = \text{gaya tangensial pada roda gigi} = 392,22 \text{ (kg)}$$

$$F_3 = \text{gaya pada rantai penggiling} = 129,95 \text{ (kg)}$$

$$F_4 = \text{gaya pada rantai pencetak} = 27,91 \cos 20^0 = 26,22 \text{ (kg)}$$

Maka :

$$\Sigma M_{AV} = 0$$

$$(F_3 \times 521) + (F_2 \times 484) + (424) (F_1 \times 212) = 0$$

$$(129,95 \times 521) + (392,22 \times 484) - (R_{BV} - 424) + (7,410 \times 212) = 0$$

$$R_{BV} = 611,06 \text{ (kg)}$$

$$\Sigma F_v = 0$$

$$R_{AV} + R_{BV} = F_1 + F_2 + F_3$$

$$R_{AV} + 611,106 = 7,410 + 392,22 + 129,95$$

$$R_{AV} = -8526 \text{ (kg)}$$

Tanda negatif menyatakan arah  $R_{AV}$  terbalik moment yang terjadi pada titik C

$$M_{cv} = R_{AV} \times 212$$

$$M_{cv} = 881,526 \times 212$$

Moment yang terjadi pada titik D

$$M_{oh} = R_{Bh} \times 60$$

$$M_{dh} = 326,04 \times 60$$

$$M_{oh} = 1956,24 \text{ (kg/mm)}$$

Moment yang terjadi pada titik E

$$M_{GV} = (R_{BV} \times 97) - (F_2 \times 37)$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

$$M_{GV} = (611,106 \times 97) - \text{kg.mm}$$

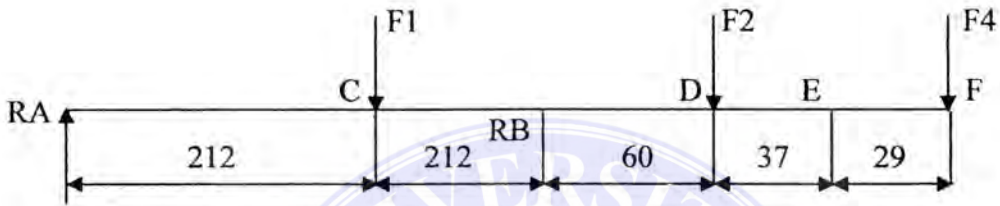
$$MGV = 44765,142 \text{ (kg.mm)}$$

Moment yang terjadi pada titik F

$$MGV = (RB_v \times 126) - (3922,22 \times 66) + (129,95 \times 29)$$

$$MGV = 18963,07 \text{ (kg.mm)}$$

Gaya horizontal pada poros 1



Dimana :

$$F1 = \text{gaya giling} = 1440 \text{ N} = 146,78 \text{ (kg)}$$

$$F2 = \text{gaya radial pada roda gigi} = 142,75 \text{ (kg)}$$

$$F3 = \text{gaya pada rantai pencetak} = 27,91 \sin 20^0 = 9,54 \text{ (kg)}$$

Maka :

$$\Sigma = \text{Mah} = 0$$

$$(F2 \times 484) - (RB_h \times 424) + (F1 \times 212) = 0$$

$$(142,75 \times 484) - (RB_h \times 424) + (145,78 \times 212) = 0$$

$$RB_h = 236,34 \text{ kg}$$

$$\Sigma F_h = 0$$

$$RA_h + RB_h = F1 + F2$$

$$RA_h + 236,34 = 146,78 + 142,75$$

$$RA_h = 53,19 \text{ (kg)}$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Moment yang terjadi pada titik C

$$MCh = Bah \times 212$$

$$MCh = 13,66 \times 212$$

$$Mch = 2895,92 \text{ (kg.mm)}$$

Moment yang terjadi pada titik D

$$MDh = RBh \times 60$$

$$MDh = 212,02 \times 60$$

$$MDh = 12721,2 \text{ (kg.mm)}$$

Resultan moment yang terjadi pada titik C ( R.S Khurmi, 1991 : 143)

$$Mc = \sqrt{Mcv^2 + Mch^2} \dots\dots\dots (3.37)$$

$$Mc = \sqrt{17283,512^2 + 11276,28^2}$$

$$Mc = 6904,64 \text{ (kg.mm)}$$

Resultan moment yang terjadi pada titik D

$$Mc = \sqrt{Mch^2 + MDh^2}$$

$$Mc = \sqrt{36666,36^2 + 14180,4^2}$$

$$Mc = 23334,87 \text{ (kg.mm)}$$

Resultan moment yang terjadi pada titik E

$$Mc = \sqrt{MEv^2 + MEh^2}$$

$$Mc = \sqrt{44765,142^2 + 17643,23^2}$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA

$$Mc = 2698,61 \text{ (kg.mm)}$$



Resultan moment yang terjadi pada titik F

$$M_c = \sqrt{MEv^2 + MEh^2}$$

$$M_c = \sqrt{44765,142^2 + 17643,23^2}$$

$$M_c = 25664,11 \text{ (kg.mm)}$$

Torsi ekivalen yang terjadi pada poros (R.S Khurmi, 1991 : 143)

$$M_c = \sqrt{(K_m + m)^2 + (K_l x T)^2} \dots\dots\dots(3.38)$$

Dimana :

$K_m$  = factor koreksi moment lentur = 2,0 – 3,0

$K_l$  = factor koreksi moment puntir = 1,5 – 3,0

$T$  = Torsi pada poros penggiling = 18,72 (Nm) = 1908,25 (kgmm)

$M$  = Resultan moment maksimum yang terjadi (kg.mm)

Maka

$$T_e = \sqrt{(2 \times 48116,54)^2 + (1,5 \times 4036,69)^2}$$

$$T_e = 51407,96 \text{ (kg.mm)}$$

Jadi diameter poros pada poros penggiling

$$d_s \geq \left[ \left( \frac{5,1}{\tau_a} \right) \sqrt{(k_m x m)^2 + (k_l + T)^2} \right]^{1/3} \dots\dots\dots(3.36)$$

(Sularso, 1997, elemen mesin hal 18)

Dimana :

$\tau_a$  = tegangan geser izin bahan poros

Maka :

$$ds \geq \left( \left( \frac{5,1}{\tau 15,4} \right) \sqrt{ (km \ xm)^2 + (kl + T)^2 } \right)^{1/3}$$

$$ds \geq = 2,072 \text{ (mm)}$$

Diameter poros nominal yang didapat lebih kecil dari diameter poros yang digunakan (  $\phi 20,72 < \phi 25$  ) maka diameter poros yang digunakan aman.

### 3.6. Pasak pada Roda Gigi

Pasak yang digunakan untuk menetapkan roda gigi pada poros adalah pasak benam dengan penampang segi empat dimana bahan pasak yang digunakan adalah S 55 C-D dengan kekuatan tarik ( $\sigma_B$ ) = 72 (kg/mm<sup>2</sup>) dan diameter poros yang digunakan adalah  $\phi 22$  (mm). Dari tabel diperoleh ukuran pasak dan alur pasak (lampiran) untuk poros dengan diameter 22 (mm) diperoleh :

Penampangan pasak ( b x h ) = 8 x 7 (mm)

Kedalaman alur pasak (t<sub>1</sub>) = 4 (mm)

Kedalaman pada naff (t<sub>2</sub>) = 3,3 (mm)

Moment rencana yang terjadi pada poros (Sularso, 1997 : 8)

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n_2} \dots\dots\dots (3.40)$$

Dimana :

T = moment rencana (kg/mm)

Pd = daya rencana pada poros = 0,172 (kw)

n<sub>2</sub> = putaran pada poros = 32 rpm

Maka :

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{0,172}{32}$$

$$T = 5235,25 \text{ (kg/mm)}$$

Gaya tangensial yang terjadi pada permukaan poros

$$F = \frac{T}{\left(\frac{ds}{2}\right)} \dots\dots\dots(3.41)$$

Dimana :

$$ds = \text{diameter poros} = 22 \text{ (mm)}$$

Maka :

$$F = \frac{5235,25}{\left(\frac{22}{2}\right)}$$

$$F = 475,93 \text{ (kg)}$$

Tegangan geser izin bahan pasak (Sularso, 1997 : 25)

$$\sigma_a = \frac{\sigma_B}{Sf_1 \times Sf_2} \dots\dots\dots(3.42)$$

Dimana :

$$\sigma_a = \text{tegangan geser izin (kg/mm}^2\text{)}$$

$$\sigma_B = \text{tegangan tarik beban (kg/mm}^2\text{)}$$

$$Sf_1 = \text{factor pengaruh massa dan basa paduan} = 6$$

$$Sf_2 = \text{factor pengaruh kosentrasi tegangan dan kekerasan permukaan} \\ 1,3 - 3,0$$

Maka :

$$\sigma_a = \frac{72}{6 \times 3}$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber  
 2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah  
 3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area  
 Access Front repository.uma.ac.id/13/9/23

Panjang pasak ( Sularso, 1997 : 25)

$$\sigma_a > \frac{F}{6 \times 3} \dots\dots\dots(3.43)$$

$$L_1 = \frac{F}{b \times \sigma_{ka}}$$

Dimana :

b = lebar pasak (mm)

Maka :

$$L_1 = \frac{475,93}{8 \times 4}$$

$$L_1 = 14,87$$

Jika diasumsikan bahwa diameter poros termasuk pada diameter kecil maka tekanan permukaan yang di ixinkan (Pa) adalah sebesar 8 (kg/mm<sup>2</sup>) (Sularso, 1997 : 27). Maka panjang pasak yang diperlukan adalah Pa ≥  $\frac{F}{L \times 2}$

$$L = \frac{F}{t_2 \times Pa} \dots\dots\dots(3.44)$$

Dimana :

F = gaya tangensial yang terjadi pada permukaan poros (kg)

t<sub>2</sub> = kedalaman alur pasak pada naff (mm)

Maka :

$$L = \frac{475,93}{3,3 \times 8}$$

$$L = 18,02 \text{ (mm)}$$

Panjang pasak yang terbesar dari hasil perhitungan adalah 18,02 (mm). Namun dari tabel ukuran dan alur pasak (lampiran) panjang pasak yang diizinkan adalah 18 -19 (mm) maka penulis menggunakan pasak dengan panjang 20 (mm).

### 3.7. Kopling

Kopling yang digunakan adalah kopling tetap jenis kopling bus yang digunakan untuk meneruskan putaran dari motor ke reducer speed. Dimana kopling ini diikat pada poros out pur motor listrik yang selanjutnya dihubungkan dengan poros input pada reducer speed.

Pada rancang bangun ini penulis menggunakan  $F_c = 20$  (factor koreksi) sebagai bahan kopling geser dengan kekuatan tarik bahan  $(\sigma_B) = 20 \text{ kg/mm}^2$  tegangan geser izin bahan kopling.

Tegangan geser izin bahan pasak (Sularso, 1997 : 25)

$$\sigma_a = \frac{\sigma_B}{Sf_1 \times Sf_2} \dots\dots\dots(3.45)$$

Dimana :

$\sigma_a$  = tegangan geser izin ( $\text{kg/mm}^2$ )

$\sigma_B$  = tegangan tarik bahan ( $\text{kg/mm}^2$ )

$Sf_1$  = factor pengarus massa dan baja paduan = 6

$Sf_2$  = factor pengaruh konsentrasi tegangan dan kekerasan permukaan  
= 1,3 – 3,0

Maka :

$$\sigma_a = \frac{20}{6 \times 1,3} = 2,54 \text{ kg/mm}^2$$

### Diameter luar kopling

$$D = 2d + (\text{RS Khurmi, 1991 : 472})$$

Dimana :

$$D = 2(12) + 13$$

$$D = 37 \text{ (mm)}$$

### Panjang kopling (RS Khurmi, 1991 : 472)

$$L = 3,5d \dots\dots\dots (3.46)$$

$$L = 3,5 \times 12$$

$$L = 42 \text{ (mm)}$$

### Torsi yang terjadi pada kopling (Sularso, 1997 : 7)

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n_2} \dots\dots\dots (3.47)$$

Dimana :

$$n_1 = \text{putaran daya motor} = 1400 \text{ (rpm)}$$

$$Pd = \text{daya rencana}$$

$$Pd = f_c P \text{ (Sularso, 1997, elemen mesin hal 7)}$$

Dimana :

$$f_c = \text{faktor koreksi} = 1,3$$

$$P = \text{daya pada motor} = 0,5 \text{ (HP)} = 0,373 \text{ (kw)}$$

Maka :

$$Pd = 1,3 \times 0,373$$

$$Pd = 0,4849 \text{ (kw)}$$

Maka :

$$T = 9,74 \times 10^5$$

$$T = 337,35 \text{ (kg.mm)}$$

Tegangan geser yang terjadi pada kopling

$$t = \frac{T \times 16 \times D}{\pi (D^4 - d^4)}$$

$$t = \frac{337,35 \times 16 \times 37}{\pi (37^4 - d^4)}$$

$$t = 0,034 \text{ kg/mm}^2$$

Karena  $t < t_a$  ( $0,03 < 1,11$ ) maka kopling dinyatakan aman )

### 3.7.1. Baut pada Kopling

Bahan baut yang digunakan pada kopling bus adalah jenis 520 C dengan tarik bahan ( $t_B$ ) = 40 kg/mm<sup>2</sup> tegangan geser izin bahan baut. Sularso, 1997 : 8).

$$t_a = \frac{\tau_B}{Sf_1 \times Sf_2} \dots\dots\dots (3.48)$$

Dimana :

$\tau_a$  = tegangan geser izin (kg/mm<sup>2</sup>)

$\tau_B$  = tegangan tarik bahan (kg/mm<sup>2</sup>)

$Sf_1$  = factro pengaruh massa pada baja paduan = 6

$Sf_2$  = Factor pengaruh kosentrasi tegangan dan kekerasan permukaan  
= 1,3 – 3,0

Maka :

Torsi yang terjadi pada kopling ( Sularso, 1997 : 7)

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n_2} \dots\dots\dots (3.49)$$

Dimana :

$n_1$  = putaran pada motor = 1400 rpm

$Pd$  = daya rencana

$Pd$  =  $fc \times P$  (Sularso, 1997 : 7)

Dimana :

$Pd$  =  $1,3 \times 0,373$

$Pd$  = 0,8489 (kw)

Maka :

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{0,4849}{1400}$$

$$T = 337,35 \text{ kg/mm}$$

Jumlah baut digunakan (a) pada kopling bus ini berjumlah 2 buah.

Diameter poros (d) yang dipasang kopling bus adalah 12 (mm).

Maka diameter dalam (di) baut direncanakan adalah :

$$d_i = \sqrt{\frac{T \times 16}{0,3 \times \pi^2 \times 2,22 \times 2 \times 12}}$$

$$d_i = 5,85 \text{ mm}$$

Berdasarkan nilai diameter dalam atas maka ukuran baut standar yang

UNIVERSITAS MEDAN AREA

sesuai adalah ra 7 dengan  $d_1 = 5,917$  (lampiran). Pada rancangan ini ukuran baut

yang digunakan pada kopling bus adalah M8. Maka baut yang digunakan aman.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ini tanpa izin Universitas Medan Area

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



### 3.8. antalan

Bantalan yang digunakan adalah bantalan bola alur dalam baris tunggal pada bantalan, pengambilan nilai beban radial adalah yang terbesar.



Gambar 17. Bantalan Bola Alur dalam Baris Tunggal

#### 1. Bantalan poros penggiling

Bantalan yang digunakan sesuai dengan diameter poros 25 (mm) yaitu bantalan dengan nomor 6205 dengan harga kapasitas nominal dinamis pada bantalan A

$$R_{av} = 81,526 \text{ (kg)}$$

$$R_{ah} = 53,19 \text{ (kg)}$$

Maka :

$$RA = \sqrt{R_{AY}^2 + R_{Ah}^2}$$

$$RA = \sqrt{81,526^2 + 53,19^2}$$

$$RA = 97,34 \text{ kg}$$

Beban yang terjadi pada bantalan B

$$R_{BV} = 611,106 \text{ kg}$$

$$R_{Bh} = 236,34 \text{ kg}$$

Maka :

$$RB = \sqrt{R_{BV}^2 + R_{Bh}^2}$$

$$RB = \sqrt{611,106^2 + 236,34^2}$$

$$RB = 655,21 \text{ kg}$$

Beban yang diterima oleh bantalan:

$$Fr = RA + RB$$

$$Fr = 97,34 + 655,21$$

$$Fr = 752,55 \text{ kg}$$

Beban ekivalen dinamis (Sularso, 1997 : 135)

$$Pr = X_x V_x Fr Y + Fa \dots\dots\dots(3.50)$$

Nilai dari x, v, dan y dapat diperoleh dari tabel dibawah ini :

Tabel 3. Faktor – faktor, v, x, y, dan x<sub>0</sub>, y<sub>0</sub>

Jenis bantalan		Heban putar pd cincin dalam	Beban putar pada cincin luar	Baris tunggal		Baris ganda				e	Baris tunggal		Baris ganda	
				F <sub>0</sub>  VF <sub>0</sub> >e		F <sub>0</sub>  VE <sub>0</sub> ≤e F <sub>0</sub>  VF <sub>0</sub> >e					X <sub>0</sub>	Y <sub>0</sub>	X <sub>0</sub>	Y <sub>0</sub>
				V	X	Y	X	Y	X					
Bantalan bola alur dalam	F <sub>0</sub> /C <sub>v</sub> = 0,014	i	1,2		2,30				2,30	0,19	0,6	0,5	0,6	0,5
	= 0,028				1,99				1,90	0,22				
	= 0,056				1,71				1,71	0,26				
	= 0,084				1,55				1,55	0,28				
	= 0,11				1,45	i	0	0,56	1,45	0,30				
	= 0,17				1,31				1,31	0,34				
	= 0,28				1,15				1,15	0,38				
= 0,42		1,04				1,04	0,42							
= 0,56		1,00				1,00	0,44							
Bantalan bola sudut	α = 20°	i	1,2	0,43	1,00		1,09	0,70	1,63	0,57	0,5	i	0,42	0,84
	= 25°			0,41	0,87		0,92	0,67	1,41	0,68				
	= 30°			0,39	0,76		0,78	0,63	1,24	0,80				
	= 35°			0,37	0,66		0,66	0,60	1,07	0,95				
	= 40°			0,35	0,57		0,55	0,57	0,93	1,14				

Untuk bantalan baris tunggal, bila F<sub>0</sub>|VF<sub>0</sub> ≤ e, X = 1, y = 0 ( Sularso, 1997, elemen mesin, hal 135)

Maka :

$$Pr = 0,56 \times 1 \times 752,55 + 1,45 \times 0$$

$$Pr = 421,428 \text{ (kg)}$$

Factor kecepatan bantalan bola ( Sularso, 1997 : 136 )

$$f_n = \left( \frac{33,3}{n} \right)^{1/3} \dots\dots\dots (3.51)$$

Dimana :

$$n = \text{putaran bantalan (rpm)}$$

Maka :

$$F_n = \left( \frac{33,3}{n} \right)^{1/3} \dots\dots\dots (3.52)$$

$$F_n = 1,01$$

Factor umur bantalan bola ( Sularso, 1997 : 136 )

Dimana :

C = beban nominal dinamis spesifik bantalan

P = Beban ekivalen dinamis (kg)

Maka :

$$f_n = 1,01 \times \frac{1100}{421,428}$$

$$f_n = 2,63$$

Unsur nominal bantalan

$L_h = 500 \times f_n^3$  (Sularso, 1997, elemen mesin, hal 136) berdasarkan tabel bantalan untuk pemesinan serta umurnya, maka umur nominal bantalan yang ditentukan adalah 8000 (jam).

Maka :

$$L_h = 500 \times 2,63^3$$

$$L_h = 9095 \text{ (jwa)}$$

Karena umur nominal bantalan yang didapat lebih besar dari pada umur nominal bantalan yang ditentukan ( $9095 \text{ (jam)} > 8000 \text{ (jam)}$ ) maka bantalan yang digunakan aman.

## 2. Bantalan pada poros pencetak

Bantalan yang digunakan disesuaikan dengan diameter poros 25 (mm) yaitu bantalan dengan nomor 6005 dengan harga kapasitas nominal dinamis terjadi pada bantalan A

$$R_{av} = 51,506 \text{ (kg)}$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From repository.uma.ac.id 13/9/23

Maka :

$$RA = \sqrt{R_{AY}^2 + R_{Ah}^2}$$

$$RA = \sqrt{51,506^2 + 16,5^2}$$

$$RA = 54,08 \text{ kg}$$

Beban yang terjadi pada bantalan B

$$R_{BV} = 451,71 \text{ kg}$$

$$R_{BH} = 212,02 \text{ kg}$$

Maka :

$$RB = \sqrt{R_{BV}^2 + R_{BH}^2}$$

$$RB = \sqrt{451,71^2 + 212,02^2}$$

$$RB = 498,99 \text{ kg}$$

Beban yang diterima oleh bantalan

$$Fr = RA + RB$$

$$Fr = 54,88 + 498,99$$

$$Fr = 553,07 \text{ kg}$$

Beban ekivalen dinamis (Sularso 1997 : 135)

$$Pr = x_x v_x Fr Y_x F_a \dots\dots\dots (3.53)$$

$$Pr = 0,56 \times 1\,553,07 + 1,45 \times 0$$

$$Pr = 309,71 \text{ (kg)}$$

Factor kecepatan bantalan bola (Sularso 1997 : 136)

Dimana :

n = putaran bantalan (rpm)

Maka :

fn = (33,3 / n)^(1/3)

fn = 1,01

Faktor umur bantalan bola (Sularso 1997 : 136 )

fn = fn x c / P .....(3.55)

Dimana :

C = beban nominal dinamis spesifik bantalan (kg)

P = beban ekuivalen dinamis (kg)

Maka :

Fh = 1,01 x 790 / 309,71

fh = 2,57

Unsur nominal bantalan

Lh = 500 x fh^3 (Sularso 1997, elemen mesin hal 136 )

Berdasar tabel bantalan untuk permesinan serta umurnya, maka umur nominal bantalan yang ditentukan adalah 8000 (jiwa)

Maka :

lh = 500 x 2,7

lh = 8487 (jam)

Karena umurnya nominal bantalan yang didapat lebih besar dari pada umur nominal bantalan yang ditentukan (8487 (jam) > 8000 (jam) maka bantalan yang

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan yang diperoleh maka diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kapasitas mesin yang dirancang adalah 275 kg/jam
2. Motor listrik yang digunakan adalah motor AC 1 phasa dengan 0,5 HP dan putaran 1400 rpm
3. Reducer speed yang digunakan dengan perbandingan reduksi 1 : 20
4. Poros yang digunakan tersebut dari bahan S 55 C
  - a. Poros penggiling sebanyak 2 buah dengan diameter 55 (mm)
  - b. Poros pencetak sebanyak 2 buah dengan diameter 58 mm dan diameter alur 52 mm
5. Roda gigi yang digunakan adalah roda gigi lurus sebanyak 4 buah dengan diameter jarak bagi 58 mm, modul = 2 dan jumlah gigi = 29
6. Sproket yang digunakan sebanyak 4 buah
7. Rantai yang digunakan dengan nomor rantai 40
8. Bantalan yang digunakan adalah jenis bantalan bola baris tunggal dengan nomor bantalan 6205 pada poros penggiling dan nomor 6005 pada poros pencetak

9. Kopling yang digunakan adalah jenis kopling bus, kopling ini diikat diantara poros motor dengan poros reducer speed dengan menggunakan baut M8

## B. Saran

Dari semua kegiatan dan data yang diperoleh dari mesin ini maka disarankan:

1. Sewaktu mengadakan pembersihan, pembongkaran serta pemasangan komponen mesin ini, pasti motor penggerak bebas dari arus listrik.
2. Sebelum motor listrik dihidupkan, periksa terlebih dahulu pada bagian poros mesin apakah terdapat benda yang tidak layak masuk pada proses penggilingan maupun pencetakan.
3. Sebelum memasukkan adonan, terlebih dahulu motor listrik dihidupkan beberapa detik
4. Bersihkan komponen-komponen mesin setelah listrik dihidupkan beberapa detik
5. Berikan pelumasan pada bagian – bagian yang perlu
6. Lakukan perawatan berkala untuk menjaga umur mesin
7. Kekencangan baut pengikat kopling dan kesesuaian besar baut harus diperhatikan
8. Gunakan mesin dengan benar sesuai dengan fungsinya



## DAFTAR PUSTAKA

1. Astawan, Made, 1999 Membuat mie dan Bihun Jakarta Cetakan kedua PT. Penebar Surabaya
2. Khurmi. R.S. Gupta J.K. 1992. A Text Book of Machine Design Cet kesembilan New Delhi : Eurasia Publishing House. Ltd. Ram Najar.
3. Sularso dan Kiyo Katsu Suga. 1997 Elemen Mesin Cet. Ketiga PT. Pradaya Paramitha
4. Singley, Joseph Edward dan Mitchell, L.D. Perencanaan Teknik Mesin, Cetakan Ke-4, Jakarta, Erlangga, 1984.
5. Sudi Harono, Abdul Haris, 1995. Industri Usaha Sampingan Pekalongan : CV. Gunung Mas

