

**PERENCANAAN TRANSMISI MESIN PENGADUK  
DAN  
PENCETAK BAKSO**



**TUGAS AKHIR**



**Disusun oleh :**

**NAMA : JOKO SANTOSO  
NIM : 01.51.059  
JURUSAN : TEKNIK MESIN DIII  
FAKULTAS : TEKNOLOGI INDUSTRI**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
TEKNOLOGI INDUSTRI  
2005**

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**PERENCANAAN TRANSMISI MESIN PENGADUK DAN**  
**PENCETAK BAKSO**

**Disusun oleh :**

**NAMA : JOKO SANTOSO**

**NIM : 01.51.059**

**JURUSAN : TEKNIK MESIN DIII**

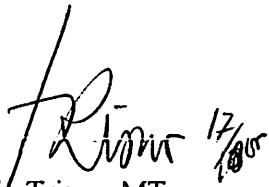
**FAKULTAS : TEKNOLOGI INDUSTRI**

**NILAI:**

**Diperiksa /disetujui:**

Ketua jurusan

Dosen pembimbing

  
Ir. Drs. Moch. Trisno, MT  
Nip. 130956643

  
Ir. Lalu Mustiadi, MT

## LEMBAR ASISTENSI

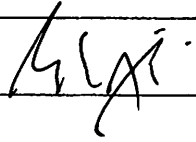
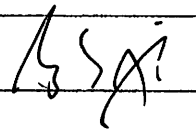
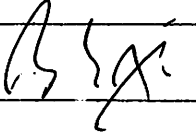
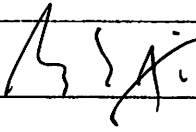
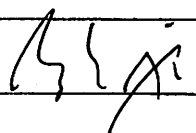
**Nama** : JOKO SANTOSO

**Nim** : 01.51.059

**Jurusan** : Teknik mesin D III

**Judul** : Perencanaan Transmisi Mesin Pengaduk Dan  
Pencetak Bakso

**Dosen pembimbing** : Ir. Lalu Mustiadi, MT

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	14 FEBRUARI 2005	ACC PROPOSAL	
2	21 FEBRUARI 2005	REVISI BAB I . II	
3	23 FEBRUARI 2005	ACC BAB I . II	
4	25 FEBRUARI 2005	REVISI BAB III	
5	5 MARET 2005	ACC BAB III	
6	6 MARET 2005	REVISI BAB IV	
7	8 MARET 2005	ACC BAB IV	
8	9 MARET 2005	REVISI GAMBAR	
9	12 MARET 2005	ACC GAMBAR	



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PERSERO) MALANG  
K NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting) Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama Mahasiswa : Joko Santoso  
NIM/ NIRM : 01.51.059  
Jurusan : Teknik Mesin  
Program studi : Teknik Mesin D III  
Judul tugas akhir : Perencanaan Transmisi Mesin Pengaduk Dan  
Pencetak Bakso  
Pengajuan Tugas Akhir : 20 januari 2005  
Selesai tugas akhir : 12 maret 2005  
Dosen pembimbing : Ir.Lalu Mustiadi,MT  
Nilai Bimbingan : 90 ( SEMBILAN PULUH )

Mengetahui  
Dekan FTI



**Ir. Mochtar Asroni, MSME**

**NIP : 101 181 00056**

Dosen Pembimbing

**Ir. Lalu Mustiadi, MT**

**NIP : 101 850 103**



**KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama Mahasiswa	: Joko Santoso
NIM/NIRM	: 01.51.050
Jurusan	: Teknik Mesin
Program studi	: Teknik Mesin D III
Judul tugas akhir	: Perencanaan Transmisi Mesin Penggerak Dan Pencetak Bakso
Pengajuan tugas Akhir	: 20 Januari 2005
Selesai tugas akhir	: 12 Maret 2005
Dosen pembimbing	: Ir. Lala Mustahid, MT
Nilai Bimbingan	: 90 ( SEMBILAN PULUH )

Dosen Pembimbing

Ir. Lala Mustahid, MT  
NIP : 101 850 103

Mengesahui  
Dekan FTI



Ir. Muchlis Aroni, MSME  
NIP : 101 181 00056



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

(PERSERO) MALANG  
K NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting) Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama mahasiswa : Joko Santoso  
NIM/ NIRM : 01.51.059  
Jurusan : Teknik mesin  
Program studi : Teknik mesin D III  
Judul tugas akhir : Perencanaan Transmisi Mesin Pengaduk Dan  
Pencetak Bakso

Dipertahankan Dihadapan Team Penguji Tugas Akhir Jenjang Program

Diploma ( D III ) pada :

Hari / tanggal : 24 maret 2005

Dengan nilai ujian : 65,00 (82,50)

PANITIA UJIAN TUGAS AKHIR



**Ir.Mochtar Asroni,MSME**

**NIP : 101 108 00056**

sekertaris

**Ir. Drs. Moch. Trisno, MT**  
Nip. 130956643

ANGGOTA

**Achmat taufik, ST**

**NIP : 131 851 965**

**Ir.Suryanto,MT**

**NIP : 102 850 0010**



**BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama mahasiswa	: Joko Santoso
NIM/NIRM	: 01.21.029
Jurusan	: Teknik mesin
Program studi	: Teknik mesin D III
Judul tugas akhir	: Perencanaan Transmisi Mesin Penggerak Dan Pencetak Bakso
Dipertahankan Diabdikan Team Penguji Tugas Akhir jenjang Program Diploma ( D III ) pada	
Hari / tanggal	: 24 maret 2005
Dengan nilai ujian	: 65,00 (82,50)

**PANITIA UJIAN TUGAS AKHIR**

sekretaris

Ir. Teguh Raharjo, MT  
NIP : 131 991 184

Ir. Sunardi, MT  
NIP : 102 850 0010

ANGGOTA



Ir. Mochtar Azroni, MSME  
NIP : 101 108 00056

Achmad Fauzi, ST  
NIP : 131 851 962



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PERSERO) MALANG  
NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting) Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417336 Fax. (0341) 417634 Malang

nomor : ITN-2031/TA/8/05  
tema : -----  
sifat : *Bimbingan Tugas Akhir.*

Malang 24 Februari 2005

diarahkan kepada : **Yth. Sdr/i. Ir. Lalu Mustiadi, MT**  
Dosen Institut Teknologi Nasional  
Di  
Malang.

Dengan hormat.

Sesuai dengan permohonan dan persetujuan **Tugas Akhir** untuk mahasiswa:

Nama : Joko Santoso  
NIM : 0151059  
Semester : VIII ( Delapan)  
Jurusan : Teknik Mesin Diploma Tiga (D. III)  
Fakultas : Teknologi Industri

Maka dengan ini pembimbingan Tugas Akhir tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada saudara/i selama 1 (Satu) bulan, terhitung mulai tanggal, 24 Februari s/d 24 Juni 2005

Adapun tugas tersebut untuk memenuhi persyaratan di dalam menempuh Ujian Tugas Akhir Diploma Tiga.

Demikian agar maklum, dan atas perhatian serta bantuannya kami ucapkan banyak terima kasih.

Jurusan Teknik Mesin Diploma Tiga (D. III)



diarahkan kepada Yth.:

1. Mahasiswa yang bersangkutan.  
2. Arsip.



## **KATA PENGANTAR**

Dengan memanjatkan puji syukur atas kehadiran **ALLAH SWT** atas segala berkah dan anugerah nya maka penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **”Mesin Pengaduk Dan Pencetak Bakso”**.

Laporan tugas akhir ini merupakan satu persyaratan yang harus ditempuh dalam menyelesaikan studi diploma- III di **ISTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG** pada jurusan **MESIN DIPLOMA-III**.

Namun disadari bahwa dalam penyusunan ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dikatakan baik,dan selalu berusaha untuk menyusun dengan kemampuan yang ada,oleh karena itu masih dibutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menunjang kesempurnaan penulis laporan yang akan datang.

Akhir kata penyusun mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. A braham L omi, MSEE , selaku rektor ITN malang.
2. Ir. Teguh Raharjo,MT , selaku ketua jurusan T. Mesin D III di Istitut Teknologi Nasional Malang malang.
3. Ir. Lalu Mustiadi,MT , Selaku dosen pembibing.
4. dan semua rekan-rekan yang ikut membantu hingga terselesaikannya laporan tugas akhir ini.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penyusun khususnya dan pembaca pada umumnya.

Malang, maret 2005

Penulis

---

---

## DAFTAR ISI

Lembar Persetujuan .....	
Lembar Asistensi.....	
Kata Pengantar .....	
Daftar Isi .....	
Daftar Gambar .....	
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	1
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	2
1.5 Manfaat .....	2
1.6 Metode Penulisan .....	2
1.7 Sistematika Pembahasan .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Spesifikasi dan Cara Kerja Tempat Pengaduk dan Pencetak Bakso .....	4
2.1.1 Spesifikasi Tempat Pengaduk Bahan Baku Bakso .....	4
2.1.2 Cara Kerja Tempat Pengaduk Bahan Baku Bakso .....	4
2.2 Bagian-Bagian Utama Mesin Pengaduk dan Pencetak Bakso .....	5
2.3 Puli dan Sabuk .....	5
2.3.1 Puli .....	5
2.3.2 Sabuk V .....	7
2.4 Poros .....	12
2.4.1 Macam-macam Poros .....	12
2.4.2 Hal-hal Penting Yang Harus Diperhatikan Dalam Merencanakan Poros.....	13
2.5 Pasak .....	17
2.5.1 Macam-macam Pasak .....	17
2.5.2 Penggunaan dan Fungsi Pasak .....	17
2.5.3 Bahan Pasak .....	18

---

---

---

2.5.4 Perhitungan Perencanaan Pasak .....	18
2.6 Bantalan .....	19
2.6.1 Klasifikasi Bantalan .....	19
2.6.2 Beban Untuk Bantalan Secara Umum .....	21
2.6.3 Perhitungan Beban dan Umur Bantalan .....	21
<b>BAB III PERHITUNGAN DAN PERENCANAAN</b>	
3.1 Model Alat Yang Direncanakan.....	23
3.2 Model Pulli .....	24
3.2.1 Perencanaan Pulli Motor dan Pulli Poros Transmisi .....	24
3.2.2 Perencanaan Pulli Horisontal Antara Poros Transmisi Dengan Poros Horisontal.....	25
3.2.3 Perbandingan Putaran Pulli.....	26
3.2.3.1 Perbandingan Putaran Pulli antara Pulli Motor dengan Pulli Poros Penggerak.....	26
3.2.3.2 Perbandingan Putaran Pulli antara Poros Transmisi dengan Poros Horisontal.....	26
3.2.4 Lebar Permukaan Pulli.....	27
3.2.4.1 Lebar Permukaan Pulli dalam .....	27
3.2.4.2 Lebar Permukaan Pulli Luar .....	27
3.2.5 Perhitungan Sudut Kontak .....	28
3.2.5.1 Perhitungan Sudut Kontak Antara Pulli Motor dengan Pulli Poros Transmisi.....	28
3.2.5.2 Perhitungan Sudut Kontak Antara Pulli Poros Transmisi dengan Pulli Poros Horisontal.....	28
3.3 Perencanaan Sabuk .....	29
3.3.1 Perencanaan Sabuk Antara Motor Poros Transmisi .....	29
3.3.1.1 Kecepatan Keliling Sabuk .....	29
3.3.1.2 Panjang Sabuk .....	29
3.3.1.3 Sudut Kontak .....	30
3.3.1.4 Tegangan Yang Terjadi Pada Sabuk .....	30
3.3.1.5 Besarnya Daya Dipindahkan Oleh Sabuk .....	32

---

---

3.3.1.6 Jumlah Sabuk .....	32
3.3.2 Perencanaan Sabuk Antara Poros Transmisi dengan Poros Horisontal .....	32
3.3.2.1 Kecepatan Keliling Sabuk .....	33
3.3.2.2 Panjang Sabuk .....	33
3.3.2.3 Sudut Kontak .....	33
3.3.2.4 Tegangan Yang Terjadi Pada Sabuk .....	34
3.3.2.5 Besarnya Daya Yang Dipindahkan oleh Sabuk .....	35
3.3.2.6 Jumlah Sabuk .....	36
3.4 Perencanaan Poros .....	36
3.4.1 Perencanaan Poros Transmisi .....	36
3.4.1.1 Perhitungan Gaya Yang Timbul Pada Poros Transmisi.....	37
3.4.1.2 Torsi Pada Poros Karena Beku .....	38
3.4.1.3 Gaya Pada Bearing .....	38
3.4.1.4 Perhitungan Momen Bending Yang Terjadi .....	39
3.4.1.5 Momen Gabungan Yang Terjadi Pada Poros .....	40
3.4.1.6 Diameter Poros .....	40
3.4.2 Perhitungan Poros.....	42
3.4.2.1 Perhitungan Gaya-Gaya Yang Terjadi Pada Poros Penyangga Tempat Pengaduk .....	42
3.4.2.2 Torsi Yang Bekerja Karena Beban .....	42
3.4.2.3 Gaya Reaksi Yang Terjadi Pada Bantalan .....	42
3.4.2.4 Momen Bending Yang Terjadi Poros .....	43
3.4.2.5 Momen Gabungan Yang Terjadi Pada Poros .....	43
3.4.3 Perencanaan Poros Horisontal .....	44
3.4.3.1 Torsi Pada Titik A .....	44
3.4.3.2 Gaya Reaksi Pada Bantalan .....	45
3.4.3.3 Momen Bending Yang Terjadi Pada Poros .....	45
3.4.3.4 Momen Gabungan Pada Poros .....	46
3.4.3.5 Diameter Poros Horisontal .....	46
3.5 Perencanaan Pasak .....	47

---

---

3.5.1 Pasak Pada Poros Transmisi .....	47
3.5.1.1 Gaya Tangensial Yang Terjadi Pada Pasak .....	47
3.5.1.2 Tegangan Geser Ijin Pada Pasak .....	47
3.5.2 Perencanaan Pasak Pada Poros Penyangga Tempat Pengaduk.....	48
3.5.2.1 Gaya Tangensial Ijin Yang Terjadi Pada Pasak .....	48
3.5.2.2 Tegangan Geser Ijin Yang Terjadi Pada Pasak .....	48
3.5.2.3 Tegangan Yang Terjadi .....	48
3.6 Perencanaan Bantalan .....	49
3.6.1 Perencanaan Bantalan Pada Poros Transmisi .....	49
3.6.1.1 Pemilihan Bantalan .....	49
3.6.1.2 Umur Nominal Bantalan .....	50
3.6.2 Perencanaan Bantalan Pada Poros Penyangga Tempat Pengaduk.....	51
3.6.2.1 Pemilihan Bantalan .....	51
3.6.3 Perencanaan Bantalan Pada Poros Horizontal .....	52
3.6.3.1 Umur Nominal Bantalan .....	53
3.7 Perencanaan Tempat Pengaduk .....	54
3.8 Perencanaan Landasan Tempat Pengaduk .....	54
3.9 Perencanaan Tutup Tempat Pengaduk .....	55
3.10 Perencanaan Pen Engsel .....	55
3.11 Perencanaan Pengaduk .....	56
<b>BAB IV PENUTUP</b>	
4.1 Kesimpulan .....	58
4.2 Saran – saran .....	58
4.3 Rekapitulasi Hasil Perhitungan .....	59

## **DAFTAR PUSTAKA**

---

---

## DAFTAR GAMBAR

Gb 2.1 Bentuk Pulli .....	6
Gb 2.2 Konstruksi Sabuk – V .....	7
Gb 2.3 Ukuran Penampang Sabuk – V.....	8
Gb 2.4 Gaya Dan Perhitungan Panjang Sabuk.....	10
Gb 2.5 Macam – macam Pasak.....	17
Gb 2.6 Gaya Geser Pada Pasak.....	18
GB 2.8 Macam – macam Bantalan Gelinding.....	20
Gb 3.1 Model Alat Yang Direncanakan.....	23
Gb 3.4 Gaya – gaya Yang Ada Pada Poros Transmisi.....	36

---

---

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Panjang Sabuk – V Standart.....	9
Tabel 2.2 Harga Koefisien Gesek Antara Sabuk dan Puli.....	12
Tabel 2.4 Faktor-faktor Koreksi Daya Yang Akan Ditransmisikan.....	15
Tabel 2.5 Harga Faktor Kt Dan Km .....	16

---

---

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dewasa ini teknologi tepat guna dituntut keberadaannya dan peranannya untuk dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produksi pangan. Hal tersebut memang sangat perlu dilakukan, mengingat tuntutan kebutuhan manusia akan teknologi semakin meningkat.

Pada dasarnya manusia merasa tidak puas terhadap segala sesuatu yang telah tercapai, untuk itu segala usaha dilakukan guna memenuhi segala kebutuhan yang sifatnya tidak terbatas, dengan alat yang sifatnya terbatas. Akan tetapi kebutuhan manusia yang sifatnya tidak terbatas tersebut, apabila terpenuhi salah satunya akan muncul keinginan dan kebutuhan yang lain. Demikian seterusnya akan berarti suatu siklus, sehingga menimbulkan ide-ide baru dan gagasan-gagasan baru.

Berawal dari permasalahan tersebut diatas, maka timbullah teknologi. Hal ini mungkin juga akan mempengaruhi industri kecil rumah tangga, khususnya industri kecil Pengolah Bahan Baku Bakso untuk selalu meningkatkan teknologi dibidangnya. Sehingga penulis dapat mengambil suatu kesimpulan bahwa perlu adanya alat yang mendukung permasalahan diatas khususnya pada industri kecil rumah tangga dalam menjawab permasalahan diatas, untuk membantu pengusaha industri kecil rumah tangga "Pengolahan Bahan Baku serta pebuatanya Bakso".

### **1.2 Rumusan Masalah**

Dalam perencanaan ini ada hal-hal penting yang harus diperhatikan:

1. Bagaimana merancang alat pengaduk dan pencetak bakso ?
2. Bagaimana merancang alat pengaduk dan pencetak Bakso dapat dioperasikan dengan mudah ?



---

### **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam perencanaan alat ini adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan daya dan pemilihan motor AC
2. Perhitungan poros, bantalan dan pasak
3. Perhitungan Sabuk dan Puli
4. Perhitungan dan pemilihan roda gigi
5. Perhitungan putaran pengaduk dengan satu arah secara terus-menerus
6. Pemuaran gambar kerja lengkap dengan ukurannya

### **1.4 Tujuan**

Berdasarkan pada permasalahan di atas maka dalam penulisan laporan akhir ini mempunyai tujuan tertentu diantaranya:

1. Untuk mengetahui bagaimana cara merancang alat pengaduk bahan baku bakso.
2. Untuk mengetahui bagaimana cara merancang alat pengaduk bahan baku bakso yang dapat dioperasikan dengan mudah.
3. Untuk mengetahui informasi bagaimana merancang alat dengan bahan baku yang cukup sederhana dengan biaya sekecil-kecilnya.

### **1.5 Manfaat**

Karena alat ini dimaksudkan untuk mengolah dan mengaduk bahan baku bakso, maka manfaat dari alat ini adalah sebagai berikut:

1. Mempermudah proses pencampuran bahan baku ( adonan ) bakso.
2. Mengaduk bahan baku hingga diperoleh hasil yang lembut.
3. Agar dapat digunakan oleh industri kecil yang bekerja pada bidang pengolahan dan pengadukan bahan baku bakso.

### **1.6 Metode Penulisan**

Dalam perancangan alat ini penulis menggunakan metode penulisan sebagai berikut:

1. Studi Literatur
-

---

Metode menentukan atau langkah penyelesaian alat ini yang berkaitan dengan literatur atau bahan-bahan referensi yang berkaitan.

2. Berdasarkan materi kuliah yang telah diberikan.
3. Konsultasi dengan dosen pembimbing

### **1.7 Sistematika Pembahasan**

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika pembahasan.

#### **BAB II LANDASAN TEORI**

Membahas mengenai teori-teori yang berkaitan dengan perencanaan alat pengaduk bahan baku bakso.

#### **BAB III PERHITUNGAN DAN PERENCANAAN**

Membahas tentang perhitungan Perencanaan Mesin Pengaduk Bahan Baku Bakso dengan kapasitas 60 Kg/Jam dengan memasukkan teori-teori serta rumus-rumus yang sudah dibahas dalam bab sebelumnya.

#### **BAB IV KESIMPULAN**

Berisikan tentang Kesimpulan Perencanaan Mesin Pengaduk Bahan Baku Bakso dengan kapasitas 60 Kg/Jam dan daftar pustaka sebagai referensi perencanaan alat tersebut.

#### **DAFTAR PUSTAKA DAN LAMPIRAN**

Berisikan referensi dari penulis Tugas Akhir ini serta tabel-tabel sebagai bahan utama dalam perencanaan alat pengaduk dan pencetak bahan baku bakso ini.

Dengan adanya sistematika penulisan ini,, penyusun berharap agar pembaca mendapatkan gambaran garis besar tentang laporan akhir ini.

---

---

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Spesifikasi dan Cara Kerja Tempat Pengaduk dan Pencetak Bakso**

##### **2.1.1 Spesifikasi Tempat Pengaduk Bahan Baku Bakso**

Tempat pengaduk bahan baku bakso ini didesain dengan memakai beberapa elemen-elemen mesin yang mencakup motor listrik, poros, puli, sabuk, dan bantalan. Dalam perancangan tempat pengaduk ini dibuat berbentuk melingkar dengan diameter 500 mm dengan tebal 30 mm. Tempat pengaduk ini berjumlah satu dengan bahan atau material yang dipakai adalah besi cor yang dibuat melalui proses pengecoran.

Tempat pengaduk ini dirancang mempunyai daya tampung maksimal 60 Kg/jam atau dapat dijabarkan, bahwa dalam satu kali proses 6 Kg dapat selesai dengan waktu satu menit. Pembatasan kapasitas tempat pengaduk ini untuk menjaga keamanan tempat pengaduk, motor ataupun elemen-elemen lainnya, sehingga tidak mudah rusak dan mempunyai umur ketahanan pemakaian yang maksimal.

##### **2.1.2 Cara Kerja Tempat Pengaduk Bahan Baku Bakso**

Pengoperasian atau cara kerja dari mesin pengaduk bahan baku bakso ini cukup sederhana yaitu dengan memasukkan bahan baku kedalam tempat pengaduk yang sudah berbentuk adonan yang terdiri dari daging cincang dan bumbu-bumbu (rempah-rempah), lalu menghidupkan motor listrik terhadap transmisi daya putaran dari motor akan dibagi dalam dua cabang. Pertama, putaran dari motor akan ditransmisikan oleh puli dan sabuk yang dihubungkan dengan poros yang memutar pengaduk. Kedua, putaran dari motor ditransmisikan pada poros horisontal melalui sabuk dan puli, dari poros horisontal putaran selanjutnya ditransmisikan pada poros vertikal untuk memutar tempat pengaduk setelah itu baru dicetak.

---

## 2.2 Bagian-Bagian Utama Mesin Pengaduk dan Pencetak Bakso

Pada konstruksi mesin pengaduk bahan baku bakso ini terdapat bagian-bagian utama yang merupakan elemen-elemen yang harus ada pada konstruksi mesin pengaduk ini. Bagian-bagian utama dari mesin ini adalah sebagai berikut:

1. Motor listrik
2. Tempat pengaduk
3. Poros motor
4. Tempat pengaduk
5. Puli Penggerak
6. Puli yang digerakkan
7. Poros horisontal Transmisi
8. Poros Penyangga tempat pengaduk
9. Sabuk V
10. Bantalan
11. Kerangka Plat
12. Alat Cetakan

## 2.3 Puli dan Sabuk

### 2.3.1 Puli

Puli adalah bagian elemen mesin yang digunakan untuk mentransmisikan daya dari satu poros keporos yang lain melalui sabuk. Puli biasanya terbuat dari cast iron. Puli untuk sabuk-V terdiri dari Tempat sabuk (rim), ruji-ruji (spokes) dan bagian hubungan (naaf). Bentuk rim disesuaikan dengan type dan kondisi operasinya.

1. Diameter puli dapat dicari dengan rumus:

$$V = \frac{\pi \cdot D_1 \cdot n_1}{1000 \times 60}$$

$$D_1 = \frac{60 \cdot 1000 \cdot V}{\pi \cdot n_1}$$

---

$$D_2 = \frac{D_1 \cdot n_1}{(1+S) \cdot n_2}$$

Dimana:

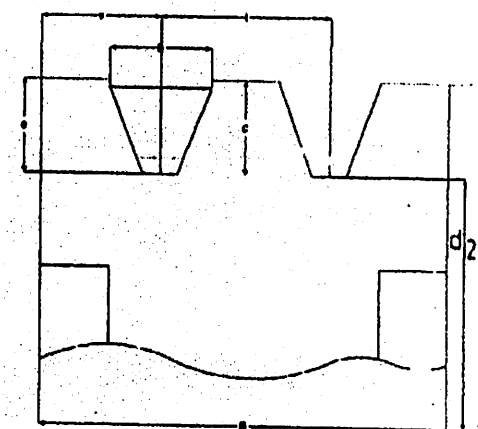
$D_1$	= diameter pulli penggerak	(motor)
$D_2$	= diameter pulli yang digerakkan	(mm)
$V$	= Kecepatan Linier sabuk	(m/det)
$n_1$	= Kecepatan putaran motor	(rpm)
$n_2$	= Putaran input	(rpm)

## 2. Lebar pulli (B)

$$B = 1,25 \cdot b$$

Dimana:

$b$  = Lebar sabuk yang dipakai



**Gambar 2.1**  
**Bentuk Pulli**

Dimana:

$S$	= jarak pusat sabuk dengan sisi Pulli
$b$	= lebar sabuk
$T$	= jarak pusat sabuk

- $d_1$  = diameter luar Pulli  
 $d_2$  = diameter dalam Pulli  
 $B$  = tebal pulli

### 3. Berat pulli (w)

$$\begin{aligned}
 W &= \text{volume} \times \text{berat jenis} \\
 &= (\text{volume total} - \text{volume cekungan}) \times \text{berat jenis} \\
 &= \left( \frac{1}{4} \pi (d_0)^2 \cdot B - \frac{1}{4} \pi (d_0 - d_1)^2 \cdot e \right) \cdot \gamma
 \end{aligned}$$

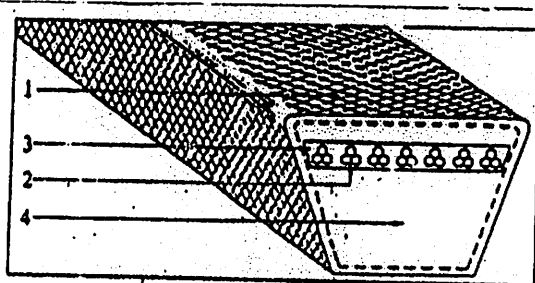
Dimana:

- $W$  = berat pulli (kg)  
 $\gamma$  = berat jenis (kg/m)

### 2.3.2 Sabuk - V

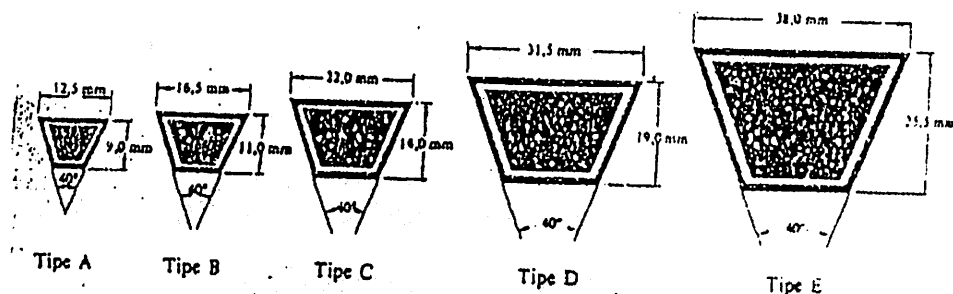
Pada transmisi daya dengan sabuk, sabuk merupakan bagian yang memindahkan beban. Dalam perancangan ini sabuk digunakan untuk mentransmisikan daya dan mereduksi putaran dari poros satu keporos lainnya. Selain untuk mentransmisikan daya dan putaran, sabuk yang dipasang kuat pada dua buah puli juga berfungsi sebagai pengaman motor penggerak.

Sabuk yang digunakan adalah sabuk jenis-V, karena jenis ini penanganannya mudah dan harganya murah. Jenis puli yang digunakan adalah puli yang beralur V. *Sabuk-V terbuat dari tenunan teteron sebagai inti sabuk.*



1. Terpal
2. Bagian penarik
3. Karet pembungkus
4. Bantal karet

**Gambar 2.2**  
**Konstruksi Sabuk - V**  
 (Sumber: Ir. Soelarso Hal: 167)



**Gambar 2.3**  
**Ukuran penampang sabuk - V**  
 (Sumber: Ir. Soelarso hal: 164)

Bagian sabuk yang membelit pada puli mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya bertambah besar, sehingga gesekannya bertambah besar pula. Bertambahnya gaya gesek berarti daya yang diteruskan juga semakin besar pada tegangan yang relatif rendah. Bidang geseknya terdapat pada sisi-sisinya dan dapat mengurangi terjadinya slip terutama untuk poros yang pendek dan beban yang bervariasi. Hal ini merupakan keunggulan sabuk - V dibanding dengan sabuk rata.

Berdasarkan pada diameter minimum puli yang diijinkan dan dianjurkan serta berdasarkan panjang minimum sabuk yang diperbolehkan maka dipilih type sabuk-V berdasarkan tabel dibawah ini.

Nomor Nominal		Nomor Nominal		Nomor Nominal		Nomor Nominal	
(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)
10	254	45	1143	80	2032	115	2921
11	279	46	1168	81	2057	116	2946
12	305	47	1194	82	2083	117	2972
13	330	48	1219	83	2108	118	2997
14	356	49	1245	84	2134	119	3023
15	381	50	1270	85	2159	120	3048
16	406	51	1295	86	2184	121	3073
17	432	52	1321	87	2210	122	3099
18	457	53	1346	88	2235	123	3124
19	483	54	1372	89	2261	124	3150
20	508	55	1397	90	2286	125	3175
21	533	56	1422	91	2311	126	3200
22	559	57	1448	92	2337	127	3226
23	584	58	1473	93	2362	128	3251
24	610	59	1499	94	2388	129	3277
25	635	60	1524	95	2413	130	3302
26	660	61	1549	96	2438	131	3327
27	686	62	1575	97	2464	132	3553
28	711	63	1600	98	2489	133	3378
29	737	64	1626	99	2515	134	3404
30	762	65	1651	100	2540	135	3429
31	787	66	1676	101	2565	136	3454
32	813	67	1702	102	2591	137	3480
33	838	68	1727	103	2616	138	3505
34	864	69	1753	104	2642	139	3531
35	889	70	1778	105	2667	140	3556
36	914	71	1803	106	2692	141	3581
37	940	72	1829	107	2718	142	3607
38	965	73	1854	108	2743	143	3632
39	991	74	1880	109	2769	144	3658
40	1016	75	1905	110	2794	145	3683
41	1041	76	1930	111	2819	146	3708
42	1067	77	1956	112	2845	147	3734
43	1092	78	1981	113	2870	148	3759
44	1118	79	2007	114	2896	149	3785

**Tabel 2.1**  
**Data Panjang -V Standart Sabuk**  
**( sumber : Ir. Soelarso Hal 168 )**



Pada peralatan ini diperlukan dua mekanisme putaran yang saling terpisah, untuk kebutuhan putaran pada puli digunakan rumus:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} \text{ tanpa Slip}$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} \left( 1 - \frac{s}{1000} \right) \text{ dengan slip}$$

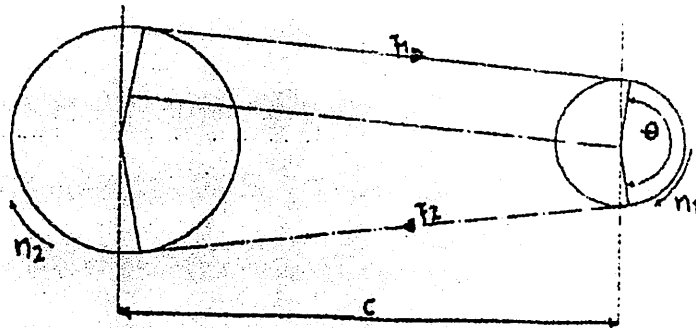
Dimana:

- $n_1$  = putaran puli penggerak ( rpm )
- $n_2$  = Putaran Puli yang digerakkan ( rpm )
- $d_1$  = Diameter Puli penggerak ( mm )
- $d_2$  = Diameter Puli yang digerakkan ( mm )

**a. Kecepatan Linier Sabuk – V**

$$V = \frac{\pi \times d_2 \times n}{60 \times 1000} \text{ ( m / det )}$$

**b. Jarak Sumbu Poros Untuk Sabuk-V ditentukan Besarnya 1,5 – 2 kali Diameter Puli Besar**



**Gambar 2.4**  
Gaya dan Perhitungan Panjang Sabuk

---

**c. Untuk Mendapatkan Panjang Sabuk Dapat digunakan Rumus**

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(d_2 + d_1) + \frac{1}{4C}(d_2 - d_1)^2$$

**d. Jarak Sumbu Poros Sebenarnya Adalah:**

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(d_2 - d_1)}}{8}$$

Dimana:

$$b = 2 \cdot L - 3,14(d_1 + d_2)$$

Jika pada sisi tarik dan sisi kendur berturut-turut  $F_1$  dan  $F_2$  maka besarnya daya yang ditransmisikan oleh sabuk adalah:

$$P = \frac{(F_1 - F_2)V}{102}$$

$$2,3 \log \frac{F_1}{F_2} = \mu \theta$$

**e. Sudut Kontak Yang Terjadi**

$$\theta = 180 - \left( \frac{57(d - d_1)}{C} \right)$$

**f. Daya Yang ditransmisikan Tiap Sabuk**

$$P_0 = \frac{(F_1 - F_2)V}{102}$$

Dimana :

P	= Daya yang ditransmisikan	( W )
$F_1$	= Tegangan tarik	( Kg )
$F_2$	= Tegangan kendur	( Kg )
$P_0$	= Daya yang ditransmisikan oleh sabuk	( HP )
$\theta$	= Sudut kontak sabuk dan puli	( ° )
V	= Kecepatan linier sabuk	( m/s )
$\mu$	= Koefisien gesek antara sabuk dan puli	

---

Belt Material	Pully Material						
	Cast, Iron, Steel			Wood	Compressed Paper	Letaher Face	Luber Face
	Dry	Wet	Greasy				
1. Leather oak tanned	0,25	0,2	0,15	0,3	0,33	0,38	0,40
2. Leather chom tanned	0,35	0,32	0,22	0,4	0,45	0,48	0,50
3. Canvass sthiced	0,20	0,15	0,12	0,23	0,25	0,27	0,30
4. Cotton woven							
5. Rubber	0,25	0,15	0,12	0,25	0,28	0,27	0,30
6. Balata	0,30	0,18	-	0,32	0,35	0,40	0,42
	0,32	0,20	-	0,35	0,35	0,40	0,42

**Tabel 2.2**  
**Harga Koefisien gesek antara sabuk dan puli**

### g. Jumlah Sabuk Yang Diperlukan

$$N = \frac{\text{Total Daya}}{\text{Daya tiap sabuk}}$$

## 2.4 Poros

Poros adalah bagian terpenting dari setiap mesin. Poros berfungsi untuk meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran baik melalui sabuk, rantai maupun roda gigi. Dalam hal ini poros memegang peranan sangat penting pada suatu sistem transmisi.

### 2.4.1 Macam-Macam Poros

Poros untuk meneruskan daya diklasifikasikan menurut pembebanannya sebagai berikut:

#### a. Poros Transmisi

Poros transmisi berfungsi untuk memindahkan tenaga mekanik dan elemen mesin satu ke elemen mesin yang lain. Poros ini terutama, digunakan untuk memindahkan momen puntir dan lentur. Daya ditransmisikan melalui kopling, roda gigi, puli, sabuk, rantai dan sebagainya.

---

---

### **b. Spindel**

Poros macam ini relatif pendek , seperti poros utama mesin perkakas dimana beban utamanya berupa puntiran, ini disebut spindel. Syarat yang harus dipenuhi poros ini adalah deformasinya harus kecil dan bentuk serta ukurannya harus teliti.

### **c. Gandar**

Poros seperti ini yaitu seperti yang terpasang diantara roda-roda kereta barang, dimana tidak mendapat beban puntir, bahkan kadang-kadang tidak boleh berputar, disebut gandar. Gandar ini hanya mendapat beban lentur, kecuali jika digerakkan oleh penggerak mula dimana akan mengalami beban puntir juga.

Sedangkan menurut bentuknya, poros dapat digolongkan atas poros lurus umum, poros engkol sebagai poros utama mesin torak. Poros luwes untuk transmisi daya kecil agar terdapat kebebasan bagi perubahan arah.

## **2.4.2 Hal-Hal Penting Yang Harus Diperhatikan dalam merencanakan Poros**

Untuk merencanakan sebuah poros hal-hal penting yang harus diperhatikan :

### **a. Kekuatan Poros**

Suatu poros transmisi dapat mengalami beban puntir atau lentur atau gabungan antara puntir dan lentur seperti telah diutarakan diatas. Juga ada, poros yang mendapat beban tarik atau tekan seperti poros baling baling kapal atau turbin.

Kelelahan, tumbukan atau pengaruh konsentrasi tegangan bila diameter poros diperkecil (poros bertangga) atau bila poros mempunyai alur pasak, harus diperhatikan. Sebuah poros harus direncanakan hingga, cukup kuat untuk menahan beban-beban diatas.

### **b. Kekakuan Poros**

Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup tetapi jika, lenturan atau defleksi puntirnya terlalu besar akan mengakibatkan ketidak telitian (pada mesin perkakas) atau getaran dan suara, Karena itu disamping kekuatan

---

---

---

poros kekakuannya juga harus diperhatikan dan disesuaikan dengan macam mesin yang akan dilayani poros tersebut.

### c. Putaran Kritis

Bila putaran suatu mesin dinaikan maka pada suatu harga putaran tertentu dapat terjadi getaran yang luar biasa besarnya, putaran ini disebut putaran kritis. Hal ini dapat terjadi pada turbin, motor torak, motor listrik dan lain-lain dan dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian bagian lainnya. Jika mungkin poros harus direncanakan sedemikian rupa hingga putaran kerjanya lebih rendah dari putaran kritisnya.

### d. Korosi

Bahan-bahan tahan korosi (termasuk plastik) harus dipilih untuk poros propeler dan pompa bila terjadi kontak dengan fluida yang korosif. Demikian pula untuk poros-poros yang terancam kavitasi, dan poros-poros mesin yang sering berhenti lama. Sampai batas-batas tertentu dapat pula dilakukan perlindungan terhadap korosi.

### e. Bahan poros

Poros untuk mesin umumnya dibuat dari baja batang yang ditarik dingin dan difinis. Baja karbon kontruksi mesin disebut bahan S - C yang dihasilkan dari baja yang dioksidasikan dengan ferrosilikon dan dicor, kadar karbon akan terjamin. Pemilihan bahan poros tergantung dari aplikasi poros tersebut.

Untuk perencanaan yang baik, pemilihan poros dilakukan atas dasar standart-standart yang ada. Maka perhitungan untuk poros sebagai berikut :

#### a. Daya Koreksi

$$P_d = f_c \times P$$

**Dimana:**

P = Daya nominal output dari motor penggerak

$f_c$  = Faktor koreksi

$P_d$  = Days rencana

---

Daya Yang ditransmisikan	$f_c$
Daya rata-rata yang ditransmisikan	1,2 - 2,0
Daya maksimal yang diperlukan	0,8 - 1,2
Daya normal	1,0 - 1,5

**Tabel 2. 4**  
**Faktor-faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan**  
 (Sumber: Ir. Soelarso, Hal 7)

### b. Momen puntir

Momen puntir timbul karena putaran dari poros serta daya yang ditransmisikan, sehingga, besarnya momen puntir adalah:

$$T = \frac{30000 \times P}{\tau \times n} \quad (\text{N.mm})$$

**Dimana:**

T = Torsi ( Nmm )

P = Daya motor ( Kw )

n = Putaran ( rpm )

**Atau:**

$$T = \frac{4500 \times P}{2\tau \times n}$$

**atau :**

$$T = 9,74.10^5 \frac{P_d}{n} \quad (\text{kg.mm})$$

Dimana :

T = Torsi (N.mm)

P = Daya motor ( HP )

n = Putaran ( rpm )

### c. Torsi akibat tegangan sabuk

$$T = (F_1 - F_2) \times R$$

**Dimana :**

T = Torsi ( Kg.mm )

F<sub>1</sub> = Tegangan sisi kancang ( Kg )

$F_2$  = Tegangan sisi kendor ( Kg )

$R$  = Radius puli ( mm )

Untuk sabuk dengan daya maksimum  $F_1, 3F_2$

#### d. Diameter poros

Dengan mengingat macam faktor beban, ASME menganjurkan rumus perhitungan diameter poros didalamnya, telah disertakan faktor lelah dan kejut, untuk lenturan ( $K_m$ ) serta puntiran ( $K_t$ ).

$$d_s \geq \left[ \left( \frac{5,1}{\pi_a} \right) \sqrt{(K_m \times M)^2 + (K_t \times T)^2} \right]^{1/3}$$

Dimana:

$d_s$  = Diameter poros (mm)

$K_m$  = Faktor koreksi kejut dan lelah untuk momen lentur 1,5 - 2,0

$K_t$  = faktor koreksi kejut dan lelah untuk momen puntir 1,0 - 1,5

$M$  = Momen lentur (kg.mm)

$\pi_a$  = Tegangan geser yang diijinkan ( Kg/mm<sup>2</sup>)

Dimana:

$$\pi_a = \frac{\pi_a}{Sf_1 \times Sf_2}$$

$\pi_a$  dihitung atas dasar batas kelelahan puntir yang besarnya 45% dari kekuatan tarik. Besarnya  $Sf_1=6$  dan  $Sf_2=1,3 - 3,0$  bahan S - C

Nature of Load	$K_m$	$K_t$
1. Station shaft		
a. Gradually applied load	1,0	1,0
b. suddenly applied load	1,5 to 2,0	1,5 to 2,5
2. Rotating shaft		
a. Gradually applied load	1,5	1,0
b. Suddenly applied load with minor shock	1,5 to 2,0	1,5 to 2,0
c. Suddenly applied load with major shock	2,0 to 3,0	1,5 to 3,0

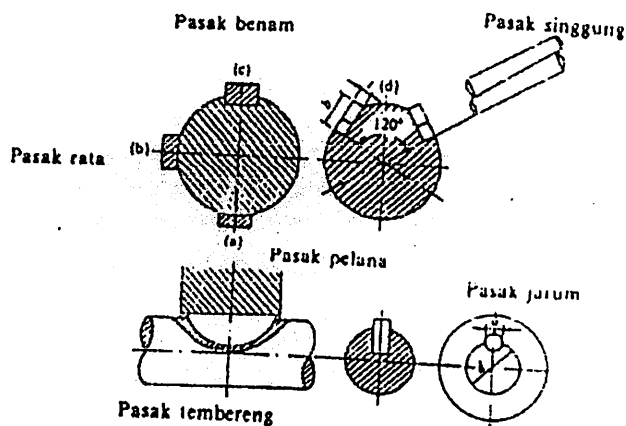
**Tabel 2.5**  
Harga faktor  $K_t$  dan  $K_m$

## 2.5 Pasak

Pasak adalah suatu elemen mesin yang dapat dipakai untuk menetapkan bagian-bagian mesin seperti roda gigi, puli, kopling, dan lainnya pada poros.

### 2.5.1 Macam - macam Pasak

Pada umumnya pasak dapat digolongkan atas beberapa macam. Menurut letaknya pada poros dapat dibedakan menjadi empat yaitu : pasak pelana, pasak rata, pasak benam dan pasak singgung, yang umumnya berpenampang segi empat. Dalam arah memanjang dapat berbentuk prismatis atau berbentuk tirus. Pasak benam prismatis ada yang khusus dipakai sebagai pasak luncur. Disamping macam diatas ada pula pasak tembereng dan pasak jarum.



**Gambar 2.5**  
**Macam-Macam Pasak**  
 (Sumber: Ir. Soelarso Hal 24)

### 2.5.2 Penggunaan dan Fungsi Pasak

Untuk menyalurkan putaran dari poros ke lubang atau sebaliknya. Pada suatu hubungan atau sambungan kuat antara poros dan puli, roda gigi, dan lainnya. Pasak digunakan sebagai pengaman bila beban yang diterima melebihi batas maksimal yang diijinkan, sehingga pasak diharapkan rusak- sebelum poros mengalami kerusakan.



### 2.5.3 Bahan Pasak

Menurut penggunaannya dari beban yang diterima bahan pasak pada umumnya mempunyai kekuatan tarik  $80 \text{ kg/mm}^2$ , lebih kuat dari porosnya. Karena harga pasak yang murah serta mudah menggantinya maka pasak dipilih dari bahan yang lebih lunak dari poros dan nafnya. Dimensi dari pasak diperoleh berdasarkan ukuran dimensi poros yang ada pada tabel pasak yang melebihi lebar dan tebal pasak.

### 2.5.4 Perhitungan Perencanaan Pasak

#### a. Gaya Tangensial Pada Permukaan Poros

$$F = \frac{T}{\frac{d_s}{2}}$$

Dimana:

T = Momen torsi rencana dari poros

d = Diameter poros

#### b. Tegangan Geser

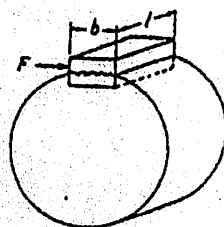
Tegangan geser yang bekerja pada penampang b pada gambar dibawah adalah timbul karena gaya F, sehingga:

$$\tau_k = \frac{F}{b \times l}$$

Dimana:

b = Lebar pasak (mm)

l = Panjang pasak (mm)



Gambar 2.6  
Gaya geser pada pasak  
(Sumber : Ir. Soelarso Hal 25)

---

Tegangan geser yang diijinkan diperoleh dari harga kekuatan tarik ( $\tau_b$ ) dibagi dengan faktor keamanan ( $Sf_1, Sf_2$ ), sehingga:

$$\tau_a = \frac{\tau_b}{Sf_1 \times Sf_2}$$

Harga  $Sf_1$  umumnya diambil 6 dan  $Sf_2$  dipilih antara 1 - 1,5 jika beban yang dikenai perlahan-lahan, 1,5 - 3 jika dikenakan tumbukan ringan, dan antara 2 - 5 jika dikenakan beban secara tiba-tiba dengan tumbukan berat. Dar. apabila dalam perencanaan pasak tegangan geser yang diijinkan lebih besar dari tegangan geser yang ditimbulkan maka pasak yang direncanakan aman dipakai.

## 2.6 Bantalan

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

### 2.6.1 Klasifikasi bantalan

Bantalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

#### a. Berdasarkan gerakan bantalan terhadap poros :

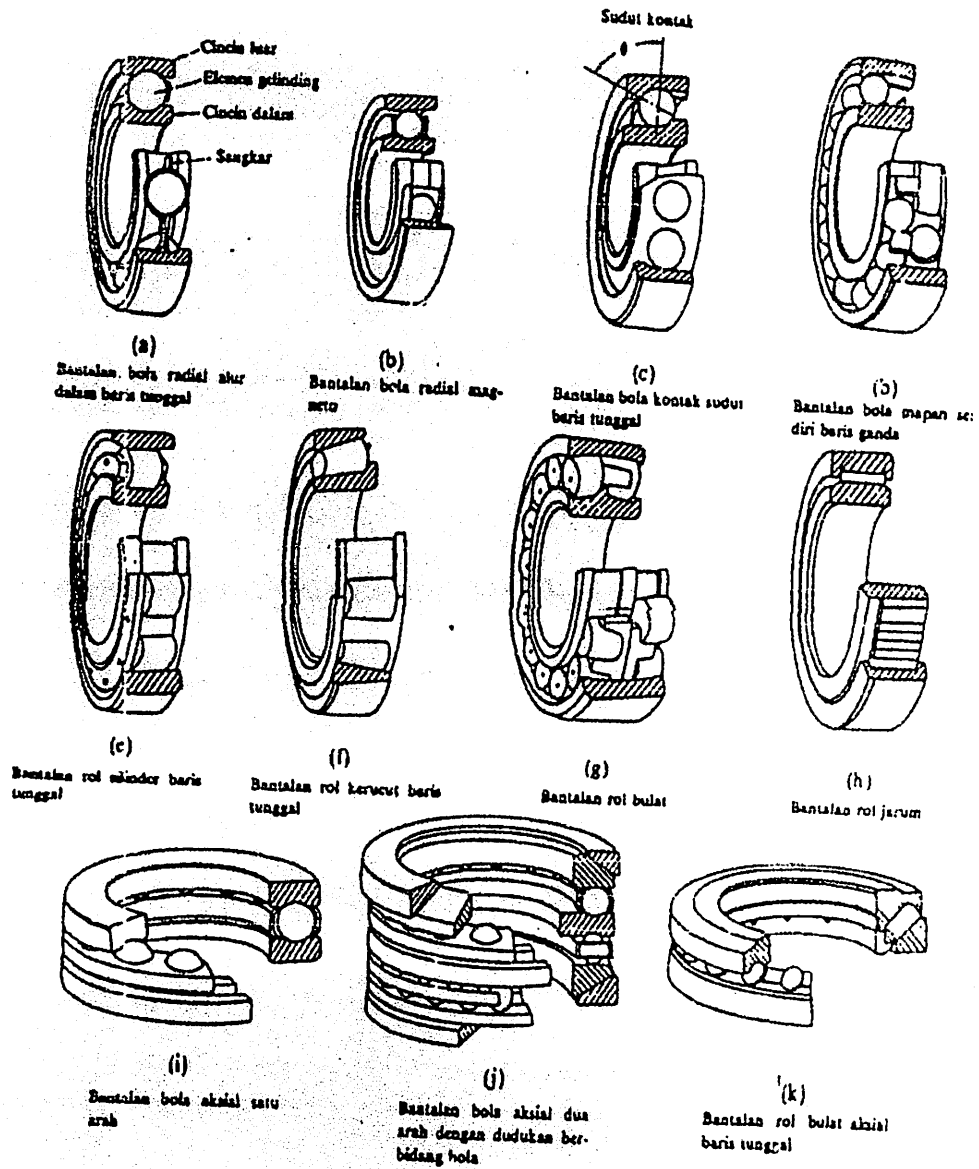
##### ➤ Bantalan luncur

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

##### ➤ Bantalan gelinding

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

---



**Gambar 2.8**  
**Macam-macam Bantalan Gelinding**  
 (Sumber: Ir. Soelarso, Hal )

---

**b. Berdasarkan arah beban terhadap poros:****a. Bantalan radial**

Arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu poros

**b. Bantalan aksial**

Arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros

**c. Bantalan gelinding khusus**

Bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dengan sumbu poros.

**2.6.2 Beban Untuk Bantalan Secara Umum**

1. Paduan tembaga, termasuk dalam golongan ini adalah perunggu, fosfor, dan perunggu timah hitam, yang sangat baik dalam kekuatan, ketahanan terhadap karat, ketahanan terhadap kelelahan, dan dalam penerusan panas. Kekakuannya membuat bahan ini sangat baik untuk bantalan mesin perkakas. Kandungan timah yang lebih tinggi dapat mempertinggi sifat anti las.
2. Logam Putih, termasuk dalam golongan ini adalah logam putih berdasar Sn (yang biasa disebut logam babit), dan logam putih berdasar Pb. Keduanya dipakai sebagai lapisan pada logam pendukungnya.

Bahan bantalan yang konvensional ini telah mengalami perbaikan dengan memakai berbagai tambahan sekalipun ketahanannya terhadap temperatur dan kelelahan serta kekuatannya menjadi berkurang. Sebagai contoh, Sb dan Cu ditambahkan untuk menaikkan ketahanannya terhadap korosi, atau ditambahkan Pb untuk menambah kemampuan menyesuaikan diri terhadap perubahan bentuk. Aneka ragam bahan ini mempunyai pemakaian yang paling luas.

**2.6.3 Perhitungan Beban dan Umur Bantalan****a. Perhitungan Beban ekuivalen**

Beban ekuivalen adalah gabungan beban radial ( $W_r$ ) dan beban aksial ( $W_1$ ).

---

$$W_e = (X_r \cdot V \cdot W_r + Y \cdot W_t) K_s$$

Dimana :

$W_e$  = Beban ekuivalen

$X_r$  = Faktor beban radial = 1

$V$  = vaktor putaran

= 1,0 untuk ring dalam yang berputar 1,2, untuk ring luar yang berputar

$W_r$  = Beban radial

$W_t$  = Beban aksial

$K_s$  = Faktor beban aksial

$W_t$  = beban aksial

$K_s$  = Faktor keamanan

= 1,0 untuk beban yang merata

= 1,5 untuk beban kejut ringan

= 2,0 Untuk beban kejut menegah

= 2,5 untuk beban kejut berat

#### b. Perhitungan Umur Bantalan

$$L = \left( \frac{C}{W_e} \right)^k \times 10^6 \quad (\text{rev})$$

Atau:

$$L_H = \frac{L}{60 \times n} \quad (\text{jam})$$

Dimana:

$L$  = Umur bantalan (rev)

$L_H$  = Umur bantalan (jam)

$W_e$  = beban ekuivalen ( Kg )

$n$  = Putaran Poros (rpm)

$K$  = faktor keamanan

= 3 untuk ball bearing

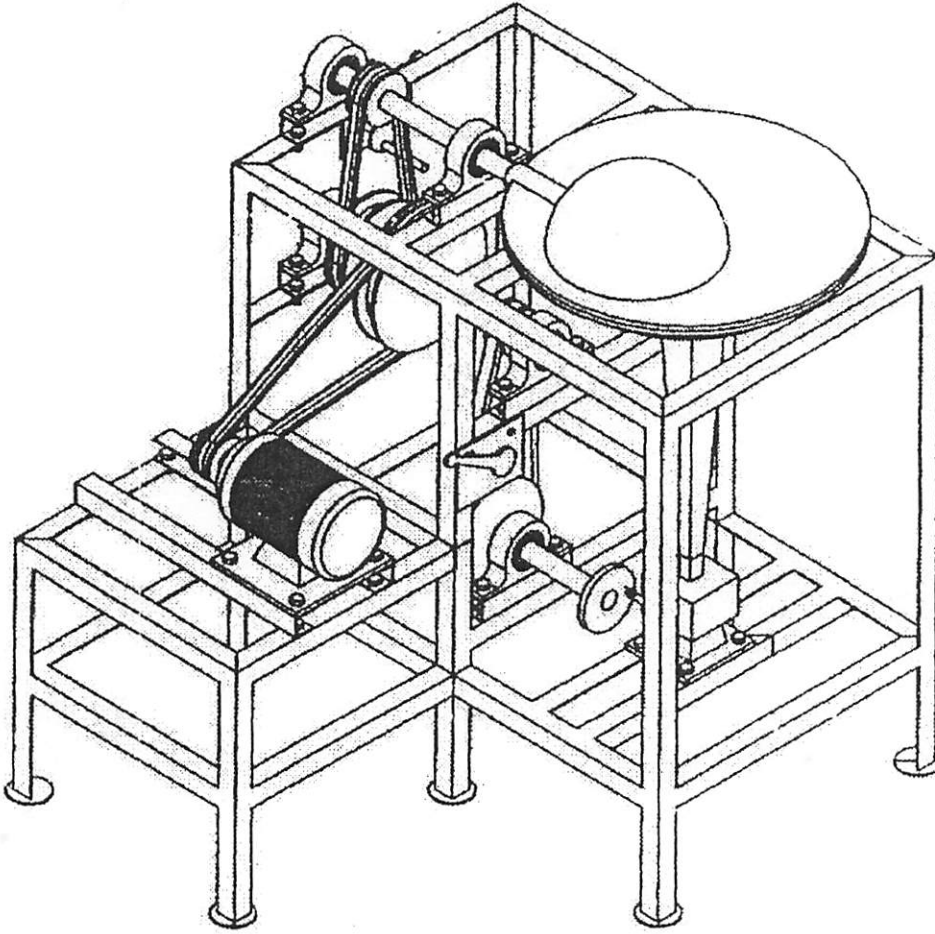
= 10/3 untuk roller bearing

---

## BAB III

### PERHITUNGAN

#### 3.1 Perencanaan bentuk kostruksi



Gambar 3.1 Mesin Pengaduk Dan Pencetak Bakso

### 3.2 Perencanaan Pulli

#### 3.2.1 Perencanaan Pulli Motor dan Pulli Poros Transmisi

Perhitungan Pulli berdasarkan pada:

- Daya Motor : 2 Kw
- Putaran Motor : 1440 rpm

#### Angka Transmisi Belt (ib)

$$ib = \frac{n \text{ motor}}{n \text{ Input}}$$

Batasan angka transmisi belt (  $1 \leq 8 - 15$  )

Kecepatan linier belt antara motor dengan poros penggerak - 11,31 m/det (direncanakan).

$$V = \frac{\tau \cdot D_1 \cdot n_1}{1000 \times 60}$$

$$D_1 = \frac{60000 \cdot V_1}{\tau \cdot n_1}$$

$$D_2 = \frac{D_1 \cdot n_1}{(1 + S) \times n_2}$$

Dimana:

$D_1$  = diameter pulli penggerak (motor)

$D_2$  = diameter pulli yang digerakkan

$V$  = kecepatan linier sabuk

$n_1$  = putaran motor

$n_2$  = putaran input

$S$  = Elastic creep = 2% = 0,02

Jadi:

$$D_1 = \frac{60000 \cdot V_1}{\pi \cdot n_1}$$

$$= \frac{60000 \cdot 1,31}{\pi \cdot 1440}$$

$$= 150,07 = 150 \text{ mm}$$

sehingga dari hasil perhitungan didapat :

- Diameter pulli motor ( $D_1$ ) = 150 mm
- Diameter pulli yang digerakkan = 260 mm
- Jarak sumbu poros (C)

$$c = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(d_2 - d_1)}}{8}$$

$$= 474,80 = 480 \text{ mm}$$

### 3.2.2 Perencanaan Pulli Antara Poros Transmisi Dengan Poros Horizontal

Untuk menentukan diameter pulli V dan pulli VI menggunakan rumus sebagai berikut : Kecepatan belt antara poros transmisi dengan poros horizontal sebesar 13.03 m/det (direncanakan), dimana  $n_3 - n_5$  dan  $n_6$  diinginkan 2766 rpm.

Maka:

$$V = \frac{\pi \cdot D_p \cdot V}{60 \times 1000}$$

Jadi:

$$D_5 = \frac{60.000 \cdot 13,03}{\pi \cdot 830,76}$$

$$= 299,76 \text{ mm}$$

$$= 300 \text{ mm}$$

$$D_6 = \frac{D_5 \cdot n_5}{(1+S)n_6}$$

$$= \frac{300 \cdot 830,76}{(1+S) \cdot 2766}$$

$$= 90 \text{ mm}$$



$$\frac{n_5}{n_6} = ib$$

$$ib = \frac{830,76}{2766}$$

$$= 0,3$$

Sehingga dari hasil perhitungan didapat:

- Diameter pulli V (D5) = 300 mm
- Diameter pulli VI (D6) = 90mm
- Jarak sumbu Poros (C) = 600 mm

### 3.2.3 Perbandingan Putaran Pulli

#### 3.2.3.1 Perbandingan Putaran Puli antara Puli Motor dengan Pulli Poros

**Penggerak**

$$i = \frac{n_1}{n_2}$$

$$= \frac{1440}{830,76}$$

$$= 1,73 = 2$$

Untuk diameter Pulli II

$$D_2 = \frac{n_1}{n_2} \cdot d_1$$

$$= \frac{1440}{830,76} \times 150$$

$$= 259,6 \text{ mm}$$

$$= 260 \text{ mm}$$

#### 3.2.3.2 Perbandingan Putaran Pulli antara Poros Transmisi dengan Poros

**Horisontal**

$$i = \frac{n_5}{n_6}$$

$$= \frac{830,76}{2766} = 0,3$$

Untuk diameter Pulli VI

$$\begin{aligned}
 D_2 &= \frac{n_5}{n_6} \cdot d_5 \\
 &= \frac{830,76}{2766} \times 300 \\
 &= 90,1 \text{ mm} = 90 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

### 3.2.4 Lebar Permukaan Pulli ( $B_1$ )

#### 3.2.4.1 Lebar Permukaan Pulli dalam ( $B_1$ )

$$B_1 = 1,25 \cdot b$$

Dimana:

$b$  = Lebar sabuk yang dipakai 12,5 mm

Maka:

$$\begin{aligned}
 B_1 &= 1,25 \cdot b \\
 &= 1,25 \cdot 12,5 \\
 &= 15,625 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

#### 3.2.4.2 Lebar Permukaan Pulli Luar ( $B_2$ )

$$B_2 = B_1 \cdot 2t \text{ mm}$$

Dimana :

$$t = \text{Tebal reem} = \frac{d}{300} + 2$$

Maka:

1. Untuk lebar permukaan Pulli luar pada poros motor

$$d_1 = 150 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}
 B_{2A} &= B_1 + 2 \cdot \frac{d_1}{300} + 2 \\
 &= 15,625 + 2 \cdot \frac{150}{300} + 2 \\
 &= 20,6 = 21 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

2. Untuk lebar permukaan Pulli luar pada poros transmisi

$$D_2 = 260 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} B_2 B &= B_1 + 2 \cdot \frac{d_1}{300} + 2 \\ &= 21,3 = 21 \text{ mm} \end{aligned}$$

### 3.2.5 Perhitungan Sudut Kontak ( $\theta$ )

#### 3.2.5.1 Perhitungan Sudut Kontak Antara Pulli Motor dengan Pulli Poros

Transmisi

$$\begin{aligned} \theta &= 180^\circ - \frac{57 \cdot (d_2 - d_1)}{c} \\ &= 180^\circ - \frac{57 \cdot (260 - 150)}{c} \\ &= 166,94^\circ \end{aligned}$$

Untuk mendapatkan harga  $\theta$  dalam radian maka harus dibagi 57,3 sehingga harga  $\theta$  adalah sebagai berikut:

$$\theta = \frac{166,94}{57,3} = 2,91 \text{ rad}$$

#### 3.2.5.2 Perhitungan Sudut Kontak Antara Pulli Poros Transmisi dengan Pulli Poros Horizontal

$$\begin{aligned} \theta &= 180^\circ - \frac{57 \cdot (d_6 - d_5)}{c} \\ &= 180^\circ - \frac{57 \cdot (300 - 90)}{600} \\ &= 160,4^\circ \end{aligned}$$

Untuk mendapatkan harga  $\theta$  dalam radian maka harus dibagi 57,3 sehingga harga  $\theta$  adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \theta &= \frac{160,4}{57,3} \\ &= 2,79 \text{ rad} \end{aligned}$$

### 3.3 Perencanaan Sabuk

#### 3.3.1 Perencanaan Sabuk Antara Motor - Poros Transmisi

Data perencanaan sebagai berikut :

- Diameter pulli pada poros motor ( $d_1$ ) = 150 mm
- Diameter pulli pada poros penggerak ( $d_2$ ) = 260 mm
- Putaran poros motor = 1440 rpm
- Koefisien gesek antara pulli dengan sabuk ( $p$ ) = 0,3

Untuk menentukan dimensi sabuk dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kecepatan dan gaya keliling sabuk yang dipakai, panjang sabuk, sudut kontak dan jumlah sabuk.

Untuk mencari putaran dalam puli yang digerakkan menggunakan rumus:

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

$$n_2 = \frac{n_1 \times d_1}{d_2}$$

$$= 830,76 \text{ rpm}$$

##### 3.3.1.1 Kecepatan Keliling Sabuk (V)

$$V = \frac{dp \cdot n_1}{60 \cdot 1000}$$

$$= \frac{\pi \times d_1 \times n_1}{60}$$

Maka:

$$V = \frac{\pi \times 0,150 \times 1440}{60}$$

$$= 11,31 \text{ m/det}$$

##### 3.3.1.2 Panjang Sabuk (L)

Dimana jarak poros  $c = 480 \text{ mm}$  ( direncanakan )

Maka:

$$L = 2 \cdot c \cdot \frac{\pi}{2} (d_2 - d_1) + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4 \cdot c}$$

$$= 2 \cdot 310 + \frac{\pi}{2} (260 + 150) + \frac{(260 - 155)}{4 \cdot 480}$$

$$= 1600,32 \text{ mm}$$

Dari tabel, panjang sabuk sebenarnya dipilih sabuk standart 1600 mm.

### 3.3.1.3 Sudut Kontak ( $\theta$ )

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(d_2 - d_1)}{C} \quad (\text{rad})$$

$$b = 2 \cdot L - 3,14 (Dp + dp)$$

Dimana:

**b** = jarak singgung sebenarnya

Maka:

$$b = 2 \cdot 1600 - 3,14 (260 + 150)$$

$$= 1911,95 \text{ mm}$$

Jadi:

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(d_2 - d_1)^2}}{8}$$

$$= \frac{1911 + \sqrt{1911,95^2 - 8(260 - 150)^2}}{8}$$

$$= 474,80 \text{ mm}$$

Maka besarnya sudut kontak yang didapat:

$$\theta = \frac{166,8}{57,3}$$

$$= 2,91 = 3 \text{ rad}$$

### 3.3.1.4 Tegangan Yang terjadi pada Sabuk ( F )

$$2,3 \log \frac{F_1}{F_2} = \pi \cdot \theta \quad \text{atau} \quad \frac{F_1}{F_2} = e^{\pi \cdot \theta}$$

$$2,3 \log \frac{F_1}{F_2} = 0,3 \cdot 2,91$$

$$= 0,873$$

$$\text{Log} \frac{F_1}{F_2} = 0,379$$

$$\frac{F_1}{F_2} = 2,39$$

$$F_1 = 2,39 F_2 \dots\dots\dots(a)$$

**Tegangan Sabuk  $F_2$  adalah:**

$$F_1 - F_2 = \frac{Mt}{R}$$

$$Mt = \frac{3000 \times P_0}{\pi \times n_2}$$

$$= \frac{3000 \times P_0}{\pi \times 830,76}$$

$$= 22,99 \text{ Nm}$$

$$= 2299 \text{ Kgmm}$$

$$Mt = (F_1 - F_2) \cdot R_2 ; R_2 = \frac{1}{2} \times d_2$$

$$F_1 - F_2 = \frac{Mt}{R}$$

$$= \frac{2299}{130} = 17,68 \text{ Kg} \dots\dots\dots(b)$$

Untuk mencari  $F_1 - F_2$  dapat mensubstitusikan persamaan a dan b, sebagai berikut:

$$F_1 = 2,34 F_2$$

$$F_1 - F_2 = 17,68$$

$$2,39 F_1 - F_2 = 17,68$$

$$1,39 F_2 = 17,68$$

$$F_2 = 12,72 \text{ Kg}$$

Sehingga didapat:

$$F_1 = 2,39 F_2$$

$$= 2,39 \cdot 12,72$$

$$= 30,40 \text{ Kg}$$

### 3.3.1.5 Besarnya Daya Dipindahkan Oleh Sabuk ( $P_{OL}$ )

$$P_0 = \frac{F_0 \times V}{102}$$

Karena  $F_e = F_1 - F_2$  maka rumus diatas menjadi:

$$P_0 = \frac{(F_1 - F_2) \times V}{102}$$

$$= \frac{(30,40 - 12,72) \times 11,31}{102} = 1,96 \text{ Kw}$$

### 3.3.1.6 Jumlah Sabuk (N)

$$N = \frac{\text{Total Daya Transmisi}}{\text{Daya Yang dipindahkan oleh sabuk}} \text{ atau } \frac{P_d}{P_0 \times K_0}$$

$$= \frac{2 \text{ Kw}}{1,96} = 1,02 \text{ buah}$$

berdasarkan putaran puli kecil (  $n_1 = 1440 \text{ rpm}$  ) untuk penampang puli A standart ( 100 mm ).

Maka daya yang dapat dipindahkan sabuk sebesar 1,31 Kw, maka jumlah sabuk:

$$N = \frac{\text{Total Daya Transmisi}}{\text{Daya yang dipindahkan sabuk}}$$

$$= \frac{2 \text{ Kw}}{1,31} = 1,53 \text{ Buah}$$

Dari hasil perhitungan diatas dapat dipilih sabuk tipe A, berdasarkan (ref hal 164) dan berdasarkan daya motor rencana (  $P_0$  ) dan kecepatan putaran motor.

### 3.3.2 Perencanaan Sabuk antara Poros Transmisi dengan Poros Horizontal

Data awal perencanaan adalah:

- Diameter pulli penggerak (  $d_5$  ) : 300 mm
- Diameter Pulli yang digerakkan (  $d_6$  ) : 90 mm
- Koefisien gesek antara pulli dengan sabuk : 0,3

Untuk mencari putaran dalam puli yang digerakkan menggunakan rumus:

$$i = \frac{n_2}{n_6} = \frac{d_6}{d_5}$$

$$n_6 = \frac{830,76 \times 300}{90}$$

$$= 2766 \text{ rpm}$$

### 3.3.2.1 Kecepatan Keliling Sabuk (V)

$$V = \frac{dp \cdot n_1}{60 \cdot 1000}$$

$$= \frac{\pi \times d_6 \times n_6}{60}$$

Maka:

$$V = \frac{\pi \times d_6 \times n_6}{60}$$

$$= \frac{\pi \times 0,90 \times 2766}{60} = 13,03 \text{ m/det}$$

### 3.3.2.2 Panjang Sabuk (L)

Dimana jarak poros  $C = 600 \text{ mm}$ .

$$L = 2.C + \frac{\pi}{2}(d_5 + d_6) \frac{(d_5 - d_6)^2}{4.C}$$

$$= 2.600 + \frac{\pi}{2}(300 + 90) \frac{(300 - 90)^2}{4.600}$$

$$= 1830,67 \text{ mm} = 1854 \text{ mm}$$

Dari tabel (ref, hal 168), panjang sabuk yang sebenarnya dipilih sabuk standart 1854 mm.

### 3.3.2.3 Sudut Kontak ( $\theta$ )

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(D_p - d_p)}{C}$$

$$b = 2 \cdot L - 3,14 (D_p - d_p)$$



dimana:

$b$  = jarak singgung sebenarnya

Maka:

$$\begin{aligned} b &= 2 \cdot 1854 - 3,14 (300 + 90) \\ &= 2483,4 \text{ mm} \end{aligned}$$

Jadi Jarak poros sebenarnya didapat ( $C$ ) :

$$\begin{aligned} C &= \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D - d)^2}}{8} \\ &= \frac{2483,4 + \sqrt{2483,4^2 - 8(300 - 90)^2}}{8} = 611,8 \text{ mm} \end{aligned}$$

Maka besarnya sudut kontak yang didapat:

$$\begin{aligned} \theta &= 180^\circ - \frac{57 (d_5 - d_6)}{C} \\ &= 180^\circ - \frac{57 (300 - 90)}{611,8} \\ &= 160,4^\circ \end{aligned}$$

Untuk mendapatkan harga  $\theta$  dalam radian maka harus dibagi 57,3 sehingga harga  $\theta$  adalah:

$$\theta = \frac{160,4}{57,3} = 2,79 \text{ rad}$$

#### 3.3.2.4 Tegangan yang Terjadi Pada Sabuk ( F )

$$2,3 \log \frac{F_1}{F_2} = \mu \cdot \theta$$

$$\begin{aligned} 2,3 \log \frac{F_1}{F_2} &= 0,3 \cdot 2,79 \\ &= 0,837 \end{aligned}$$

$$\log \frac{F_1}{F_2} = 0,365$$

$$\frac{F_1}{F_2} = 2,31$$

$$F_1 = 2,31 F_2 \dots\dots\dots (c)$$

**Tegangan pada sabuk F<sub>2</sub>**

$$F_1 - F_2 = \frac{Mt}{R}$$

$$Mt = \frac{3000 \times P_0}{\pi \times n_6}$$

$$= \frac{3000 \times 0,625}{\pi \times 2766}$$

$$= 2,167 \text{ Nm} = 216,7 \text{ Kgmm}$$

$$F_1 - F_2 = \frac{Mt}{R_6}$$

$$= \frac{216,7}{45}$$

$$= 4,8 \text{ Kg} \dots\dots\dots (f)$$

Jadi untuk mencari F<sub>1</sub> dan F<sub>2</sub> dapat disubstitusikan persamaan c dan f sebagai berikut:

$$F_1 = 2,31 F_2$$

$$F_1 - F_2 = 4,8$$

$$2,31 F_1 - F_2 = 4,8$$

$$2,31 F_2 = 4,8$$

$$F_2 = 11,08 \text{ Kg}$$

Sehingga F<sub>1</sub> didapatkan:

$$F_1 = 2,31 F_2$$

$$= 2,3 \cdot 11,08$$

$$= 25,61 \text{ Kg}$$

**3.3.2.5 Besarnya Daya yang Dipindahkan Oleh Sabuk P<sub>2</sub>:**

$$P_{02} = \frac{F_1 - F_2 \times V}{102}$$

$$= \frac{(25,61 - 11,08) \times 13,03}{102} = 1,85 \text{ (Kw)}$$

### 3.3.2.6 Jumlah Sabuk ( N )

$$N = \frac{\text{Total Daya Transmisi}}{\text{Daya Yang dipindahkan sabuk}}$$

$$= \frac{2 \text{ kw}}{1,85} = 1,08 = 2$$

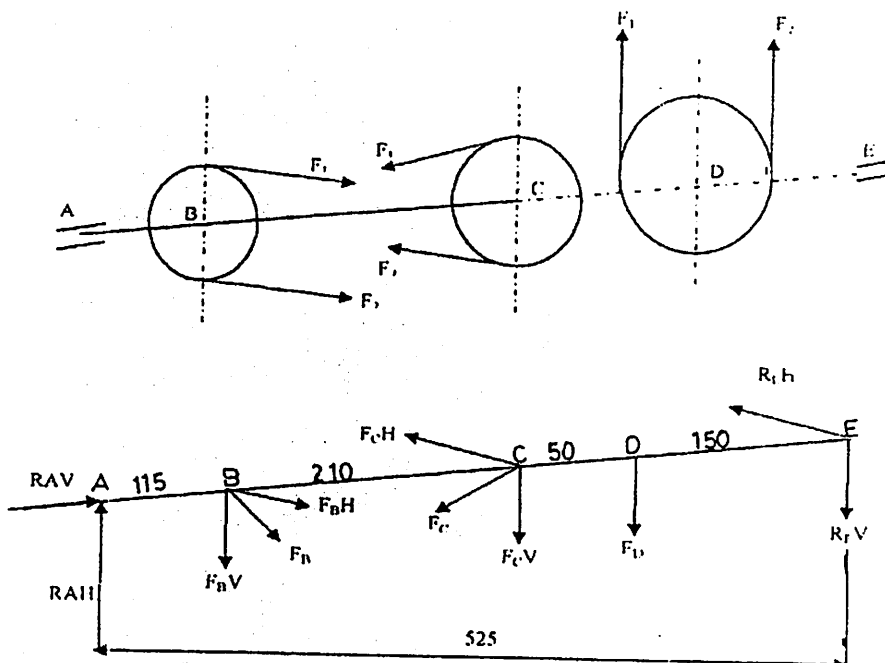
Jadi jumlah sabuk yang dipakai sebanyak 2 buah jenis – V Type B

## 3.4 Perencanaan Poros

### 3.4.1 Perencanaan Poros Transmisi

Sebagai data awal dalam perencanaan poros

- Daya motor penggerak : 2 kw
- Putaran Poros Motor : 1440 rpm
- Panjang Poros Transmisi : 525 mm
- Diameter Pulli I (d1) : 150 mm
- Diameter Pulli II (d2) : 260 mm



Gambar 3.4  
Gaya-Gaya yang ada poros Transmisi

### 3.4.1.1 Perhitungan Gaya Yang Timbul Pada Poros Transmisi

$$F_{BH} = F_c \cdot \cos \alpha_1 \quad ; \alpha_1 = 60^\circ$$

$$= 133,33 \cos 60^\circ$$

$$= 66,67 \text{ Kg}$$

$$F_{BV} = F_B \cdot \sin \alpha_1 + W_n$$

$$= 133,33 \sin 60^\circ + 1,2$$

$$= 116,67 \text{ Kg}$$

$$F_{CH} = F_c \cdot \cos \alpha_2 \quad ; \alpha_2 = 25^\circ$$

$$= 43,12 \cos 25^\circ$$

$$= 39,08 \text{ Kg}$$

$$F_{CV} = F_c \cdot \sin \alpha_2 + W_c$$

$$= 43,12 \sin 25^\circ + 8$$

$$= 26,22 \text{ Kg}$$

$$F_{DH} = 0$$

$$F_{DV} = F_D - W_D$$

$$= 9,79 - 10$$

$$= 0,21 \text{ Kg}$$

#### Terhadap Sumbu Y ( Vertikal )

$$\Sigma MA = 0$$

$$F_{BV} \cdot 114 + F_{CV} \cdot 342 + F_{DV} \cdot 413 - 525 = 0$$

$$R_{EV} = \frac{F_{BV} \cdot 114 + F_{CV} \cdot 324 + F_{DV} \cdot 413}{525}$$

$$= \frac{116,67 \cdot 114 + 26,22 \cdot 324 + 324 \cdot 413}{525}$$

$$= 41,68 \text{ Kg}$$

$$\Sigma F_V = 0$$

$$R_{AV} - (F_{BV} + F_{CV} + F_{DV}) + R_{EV} = 0$$

$$R_{AV} = (F_{BV} + F_{CV} + F_{DV}) - R_{EV}$$

$$= (116,67 + 26,22 + 0,21) - 41,68$$

$$= 101,42 \text{ Kg}$$

### 3.4.1.2 Torsi Pada Poros Karena Beban ( T )

$$T = \frac{P \cdot 4500}{2 \cdot \pi \cdot n} \text{ atau } T = 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{Pd}{n} \text{ Kg} \quad (\text{ref, hal 7})$$

Dimana:

T	: Torsi	(Nm)
P	: Daya Motor	(HP)
n	: Putaran	(rpm)

Maka:

$$T = \frac{3,74 \cdot 4500}{2 \cdot \pi \cdot 830,76}$$

$$= 2,99 \text{ Kgm}$$

$$= 2990 \text{ Kgmm}$$

### 3.4.1.3 Gaya Pada Bearing ( Bantalan)

#### Reaksi Pada Tumpuhan Arah Sumbu X ( Horizontal)

$$\Sigma F_x = 0$$

$$R_{AH} + F_{EH} + F_{bH} - F_{cH} = 0$$

$$R_{AH} + R_{EH} = F_{cH} - F_{bH}$$

$$= 39,08 - 66,67$$

$$= -27,59 \text{ Kg}$$

$$\Sigma M_A = 0$$

$$F_{bH} \cdot 114 - F_{cH} \cdot 324 + R_{EH} \cdot 525 = 0$$

$$R_{eH} = \frac{F_{cH} \cdot 324 - F_{bH} \cdot 114}{525}$$

$$= \frac{39,08 \cdot 324 - 66,67 \cdot 114}{525}$$

$$= 9,64 \text{ Kg}$$

Maka:

$$\begin{aligned}
 R_{AH} &= - 27,59 - R_eH \\
 &= - 27,59 - 9,64 \\
 &= - 37,23 \text{ Kg} \\
 &= 37,23 \quad \text{( Jika Arah berlawanan dengan gambar )}
 \end{aligned}$$

#### 3.4.1.4 Perhitungan Momen Bending Yang terjadi

$$\begin{aligned}
 M_{BH} &= R_{AH} \cdot 114 \\
 &= 37,23 \cdot 114 \\
 &= 4244,22 \text{ Kgmm}
 \end{aligned}$$

$$M_{cH} - R_{AH} \cdot 324 + F_{BH} \cdot 210 = 0$$

$$\begin{aligned}
 M_{cH} &= R_{AH} \cdot 324 - F_{BH} \cdot 210 \\
 &= 37,23 \cdot 324 - 66,67 \cdot 210 \\
 &= - 1938,18 \text{ Kgmm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{DH} &= R_{eH} \cdot 112 \\
 &= 9,64 \cdot 112 \\
 &= 1079,68 \text{ Kgmm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{BV} &= R_{AV} \cdot 114 \\
 &= 101,42 \cdot 114 \\
 &= 11561,88 \text{ Kgmm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{cV} &= R_{AV} \cdot 324 - F_{BV} \cdot 210 \\
 &= 101,42 \cdot 324 - 116,67 \cdot 210 \\
 &= 8359,38 \text{ Kgmm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{DV} &= - R_{eV} \cdot 112 \\
 &= - 41,64 \cdot 112 \\
 &= - 4663,68 \text{ Kgmm}
 \end{aligned}$$

### 3.4.1.5 Momen Gabungan Yang Terjadi pada Poros ( MG )

Dari Perhitungan sebelumnya didapat:

$$M_{BH} = 4244,22 \text{ Kgmm}$$

$$M_{cH} = - 1938,18 \text{ Kgmm}$$

$$M_{DH} = 1079,68 \text{ Kgmm}$$

$$M_{BV} = 1156,88 \text{ Kgmm}$$

$$M_{cV} = 8359,38 \text{ Kgmm}$$

$$M_{DV} = - 4663,68 \text{ Kgmm}$$

a. Momen Gabungan di Titik B

$$\begin{aligned} M_{GB} &= \sqrt{M_{BH}^2 + M_{BV}^2} \\ &= \sqrt{(4244,22)^2 + (1156,88)^2} \\ &= 12316,08 \text{ Kgmm} \end{aligned}$$

b. Momen Gabungan Di titik C

$$\begin{aligned} M_{GC} &= \sqrt{M_{cH}^2 + M_{cV}^2} \\ &= \sqrt{(-1938,18)^2 + (8359,38)^2} \\ &= 8581,13 \text{ Kgmm} \end{aligned}$$

c. Momen Gabungan Di titik D

$$\begin{aligned} M_{GD} &= \sqrt{M_{DH}^2 + M_{DV}^2} \\ &= \sqrt{(1079,68)^2 + (-4663,68)^2} \\ &= 4787,03 \text{ Kgmm} \end{aligned}$$

Jadi moment terbesar pada titik B,  $M_{GB} = 12316,08 \text{ Kgmm}$ .

### 3.4.1.6 Diameter Poros

Beban yang bekerja pada poros adalah beban puntir dan bengkok, ASME menganjurkan suatu rumus untuk menghitung diameter poros yang didalamnya dimasukkan faktor kejut ( $K_m$ ) dan ( $K_t$ ) untuk torsi, dengan harga  $K_m = 2$ ,  $K_t = 1,5$ , Bahan poros S 30 C,  $\sigma_b = 48$ ,  $S_f1 = 6$ ,  $S_f2 = 1,3$

---

Jadi :

$$\begin{aligned}\tau_x &= \sigma_b / Sf_1 \cdot Sf_2 \\ &= \frac{48}{6 \cdot 1,3} \\ &= 6,15 \text{ Kg/mm}^2\end{aligned}$$

Maka:

$$\begin{aligned}Ds &\geq \left[ \left( \frac{5,1}{\sigma_b} \right) \times \sqrt{(Km \cdot M_{GB})^2 + (Kt \cdot T)^2} \right]^{1/3} \\ Ds &\geq \left[ \left( \frac{5,1}{6,5} \right) \times \sqrt{(2 \cdot 12316,08)^2 + (1,5 \cdot 2990)^2} \right]^{1/3} \\ &\geq 27,40 \text{ mm} = 35 \text{ mm}\end{aligned}$$

Sesuai dengan hasil perhitungan diatas, maka diameter poros yang dipakai pada poros transmisi = 35 mm.

---



### 3.4.2 Perhitungan Poros

#### 3.4.2.1 Perhitungan Gaya-Gaya Yang Terjadi Pada Poros Penyangga tempat Pengaduk

$$\begin{aligned}
 F_{ZA} &= F_{RV} \\
 &= F_r \cdot \cos \theta_{p1} ; \theta_{p1} = 26,56^{\circ} \text{ ( Sudut Pitch pinyon )} \\
 &= 21,84 \cos 26,56^{\circ} \\
 &= 19,54 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{AH} &= F_t \\
 &= 60 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{AV} &= F_{RH} \\
 &= F_r \cdot \sin \theta_{p1} - W_A \\
 &= 21,84 \sin 26,56^{\circ} - 0,5 \\
 &= 9,27 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

#### 3.4.2.2 Torsi Yang Bekerja Karena Beban

$$\begin{aligned}
 T &= \frac{P \cdot 4500}{2 \cdot \pi \cdot n} \\
 &= \frac{2,68 \cdot 4500}{2 \cdot \pi \cdot 200} = 9,60 \text{ Kgm} = 9600 \text{ Kgmm}
 \end{aligned}$$

#### 3.4.2.3 Gaya Reaksi Yang Terjadi Pada Bantalan

Gaya yang telah diketahui dalam perhitungan sebelumnya.

$$\begin{aligned}
 F_{AZ} &= 19,54 \text{ Kg} \\
 F_{AZ} &= 60 \text{ Kg} \\
 F_{AZ} &= 9,27 \text{ Kg} \\
 \Sigma F_x &= 0 \\
 F_{AH} + F_{BH} &= 0 \\
 R_{BH} &= -R_{AH} \\
 &= -60 \text{ Kg} \\
 &= 60 \text{ Kg ( Arah berlawanan dengan gambar )}
 \end{aligned}$$

---



---

1. Terhadap Sumbu X ( Horizontal )

$$\Sigma F_x = 0$$

$$F_{AZ} - R_{BZ} - P = 0$$

$$R_{BZ} - F_{AZ} - P$$

$$= 19,54 - 60$$

$$= - 40,46 \text{ Kg}$$

$$= 40,46 \text{ Kg ( arah berlawanan dengan gambar )}$$

2. Arah Sumbu Y ( Vertikal )

$$\Sigma F_y = 0$$

$$F_{AV} - R_{BV} = 0$$

$$R_{BV} = - F_{AV}$$

$$= - 9,27 \text{ Kg}$$

$$= 9,27 \text{ Kg ( arah berlawanan dengan gambar )}$$

### 3.4.2.4 Momen Bending yang terjadi pada Poros

1. Terhadap sumbu X ( Horizontal )

$$M_{BV} = F_{AH} \cdot 400$$

$$= 60 \cdot 400$$

$$= 24.000 \text{ Kg}$$

2. Terhadap sumbu Y ( vertikal )

$$M_{BV} = F_{AV} \cdot 400$$

$$= 19,84 \cdot 400$$

$$= 3708 \text{ Kg}$$

3. Terhadap sumbu Z

$$M_{BZ} = 0$$

### 3.4.2.5 Momen Gabungan yang Terjadi Pada Poros

$$M_{GB} = \sqrt{M_{BH}^2 + M_{BZ}^2 + M_{BV}^2}$$

$$= \sqrt{24.000^2 + 0^2 + 3708^2} = 24284,75 \text{ Kgmm}$$


---



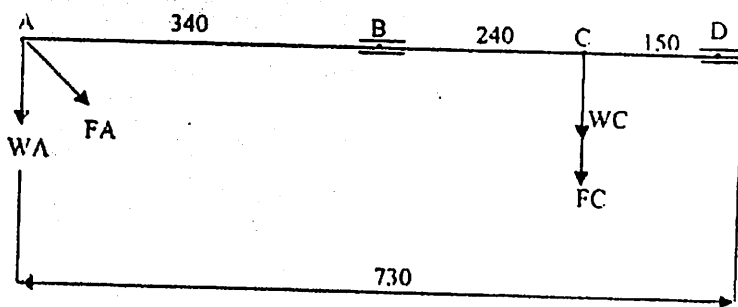
---

Jadi momen gabungan yang terjadi pada poros penyangga tempat pengaduk sebesar 24284,75 kg.mm

### 3.4.2 Perencanaan Poros Horizontal

Data perencanaan adalah sebagai berikut:

- Panjang poros : 730 mm
- Diameter Pulli (d5) : 300mm
- Diameter Pulli (d6) : 90 mm
- Putaran Poros : 2766 rpm



#### 3.4.3.1 Torsi pada titik A

$$Mt = \frac{4500 \cdot Pm}{2 \cdot \pi \cdot 2766}$$

$$= \frac{4500 \cdot 0,850}{2 \cdot \pi \cdot 2766}$$

$$= 0,2205 \text{ kg.m}$$

$$= 220,5 \text{ kg.mm}$$

Total gaya Torsi pada Pulli dan pengaduk yang dialami poros adalah:

$$F_{tc} = F_1 + F_2$$

$$= 25,61 + 11,08$$

$$= 36,69 \text{ kg}$$

$$F_{tp} = 0,565 + 5$$

$$= 1,13 \text{ kg}$$

### 3.4.3.2 Gaya Reaksi pada Bantalan

#### 1. Reaksi Tumpuan pada Sumbu X (Horizontal)

$$\begin{aligned} \Sigma MD &= 0 \\ F_p \cdot 730 + F_A \cdot 150 - R_B \cdot 390 &= 0 \\ 1,2 \cdot 730 + 13,38 \cdot 150 - R_B \cdot 390 &= 0 \\ &2883 = R_B \cdot 390 \\ R_B &= 7,392 \text{ Kg} \\ \Sigma F_y &= 0 \\ F_p + F_c - R_B - R_D &= 0 \\ 1,2 + 13,38 + 7,392 - R_D &= 0 \\ R_D &= 7,2 \text{ Kg} \end{aligned}$$

### 3.4.3.3 Momen Bending Yang Terjadi Pada Poros (MB)

#### 1. Arah sumbu X ( Horizontal )

Potongan A – B (  $0 \leq x \leq 340$  )

$$\begin{aligned} M_{BH} &= F_A \cdot x \\ &= 1,13 \cdot 340 \\ &= 384,27 \text{ Kg.mm} \end{aligned}$$

Potongan B – C (  $340 \leq x \leq 730$  )

$$\begin{aligned} M_{BH} &= F_p \cdot x - R_B (x - 340) \\ &= 1,13 \cdot 580 - 2,115 (580 - 340) \\ &= 147,8 \text{ Kg.mm} \end{aligned}$$

#### 2. Arah Sumbu Y ( Vertikal )

Potongan A – B (  $0 \leq x \leq 340$  )

$$\begin{aligned} X &= 340 \\ M_{BV} &= F_A \cdot x \\ &= 1,2 \cdot 340 \\ &= 408 \text{ kg.mm} \end{aligned}$$

Potongan B – C (  $340 \leq x \leq 580$  )

$$\begin{aligned} X &= 580 \\ M_{BV} &= F_A \cdot x - R_B (x - 340) = 1078,1 \text{ Kg.mm} \end{aligned}$$

Potongan C - D ( $0 \leq x \leq 150$ )

$$X = 150$$

$$M_B = FD \cdot x$$

$$= 7,188 \cdot 150$$

$$= 1078,1 \text{ Kg.mm}$$

### 3.4.3.4 Momen Gabungan Pada Poros (MGB)

$$MGB = \sqrt{M_c H^2 + M_c V^2}$$

$$= \sqrt{147,8^2 + 1078,1^2}$$

$$= 1088,26 \text{ Kg.mm}$$

Jadi momen gabungan yang terjadi pada poros horizontal sebesar 1088,26 Kg.mm

### 3.4.3.5 Diameter Poros Horizontal (ds)

Beban yang bekerja pada poros ini adalah beban lentur dan punter ASME menganjurkan suatu rumus untuk menghitung diameter suatu poros di dalamnya dimasukkan faktor koreksi lentur  $K_m = 2$  cm koreksi torsi  $K_t = 1,5$ .

$$\tau_a = \frac{\tau h}{Sf_1 \times Sf_2}$$

$$= 7,33 \text{ kg.mm}$$

Maka:

$$ds \geq \left[ \left( \frac{5,1}{\sigma_b} \right) \sqrt{(K_m \cdot M_{GB})^2 + (K_t \cdot T)^2} \right]^{1/3}$$

$$Ds \geq \left[ \left( \frac{5,1}{7,33} \right) \sqrt{(2 \cdot 1088,26)^2 + (1,5 \cdot 2250,5)^2} \right]^{1/3}$$

$$ds \geq 33,27 \text{ mm}$$

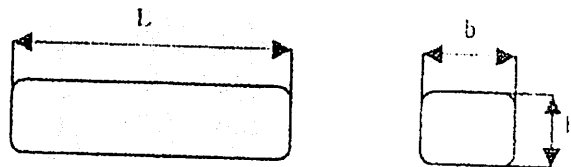
$$= 38 \text{ mm}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka diameter poros yang dipakai pada poros horizontal sebesar = 38 mm

### 3.5 Perencanaan Pasak

#### 3.5.1 Pasak Pada Poros Transmisi

- Bahan Pasak : ST 42
- Kekuatan Tarik ( $\sigma_b$ ) : 42 kg/mm<sup>2</sup>



Gambar: Penampang Pasak

- diameter poros transmisi ( $d_s$ ) : 35 mm
- $b \times h$  : 10 x 8 (lihat table hal 10 Ir. Soelarso)
- $S_{f1}$  : 6
- $S_{f2}$  : 1,5
- Panjang pasak (L) : 70 mm
- $t_1$  : 5 mm
- $t_2$  : 3,3 mm
- T : 1690

##### 3.5.1.1 Gaya Tangensial Yang Terjadi Pada Pasak ( $F_t$ )

$$F_t = \frac{T}{d/2}$$

$$F_t = \frac{1690}{35/2} = 96,57 \text{ Kg}$$

##### 3.5.1.2 Tegangan Geser Ijin Pada Pasak ( $\tau_k$ )

$$(\tau_k) = \frac{F}{b \times l}$$

$$(\tau_k) = \frac{96,57}{10 \times 70}$$

$$= 0,13 \text{ Kg/mm}^2$$

Karena dari hasil perhitungan diatas ( $\tau_k < \tau_g$ ) maka pasak aman dipakai.

### 3.5.2 Perencanaan Pasak Pada Poros Penyangga Tempat Pengaduk

Data awal dalam perhitungan adalah sebagai berikut:

- Bahan pasak : ST 42
- Kekuatan tarik (  $\sigma_b$  ) : 42 kg/mm<sup>2</sup>
- Diameter poros penyangga tempat pengaduk (ds) : 35 mm
- b x h : 10 x 8
- Panjang Pasak : 56 mm
- t1 : 5 mm
- t2 : 3,3 mm

#### 3.5.2.1 Gaya Tangensial Yang Terjadi Pada Pasak ( Ft )

$$F_t = \frac{T}{d/2}$$

$$F_t = \frac{9600}{35/2}$$

$$= 548,57 \text{ kg}$$

#### 3.5.2.2 Tegangan Geser Ijin Yang Terjadi Pada Pasak ( $\tau_g$ )

$$\tau_g = \frac{\sigma_b}{Sf_1 \times Sf_2}$$

$$\tau_g = \frac{42}{6 \times 1,5}$$

$$= 4,66 \text{ kg/mm}^2$$

#### 3.5.2.3 Tegangan Yang Terjadi ( $\tau_k$ )

$$\tau_k = \frac{F}{b \times l}$$

$$\tau_k = \frac{688,57}{8 \times 56}$$

$$= 1,59 \text{ kg/mm}^2$$

### 3.6 Perencanaan Bantalan

#### 3.6.1 Perencanaan Bantalan Pada Poros Transmisi

Data awal dalam perhitungan bantalan adalah sebagai berikut

- Nomor bantalan yang dipasang : 6206 (Lihat tabel hal,143)
- Diamter Poros (ds) : 30 mm
- Diameter luar bantalan (dl) : 62 mm
- Lebar bantalan (B) : 16 mm

#### Gaya Tangensial Yang Terjadi

Di titik A. (Resultan)

$$\begin{aligned} Rsa &= \sqrt{RAH^2 + RAV^2} \\ &= \sqrt{37,18^2 + 151,16^2} \\ &= 156,67 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Di titik E

$$\begin{aligned} Rse &= \sqrt{REH^2 + REV^2} \\ &= \sqrt{9,59^2 + 41,94^2} \\ &= 43,02 \text{ Kg} \end{aligned}$$

#### 3.6.1.1 Pemilihan Bantalan

Beban bantalan diambil berdasarkan gaya reaksi terbesar

Maka:

- Beban radial yang diterima bantalan ( $W_r$ ) : 155,67 kg
- Beban aksial yang diterima bantalan ( $W_t$ ) : 0 kg
- Jenis bantalan. yang dipakai deep groove ball bearing (bantalan gelinding).

Maka:

$$\frac{W_t}{W_r} = \frac{0}{155,67} = 0$$

$$\frac{W_t}{W_r} \leq e, e = 0,44$$



Dimana:

$$Xr : 1$$

$$Ks : 2$$

$$V : 1$$

$$Yt : 0$$

Maka:

$$We = (Xr \cdot Wr \cdot V + Wt \cdot Yt) \cdot Ks$$

Dimana:

We :Beban ekivalen pada bantalan (kg)

Maka:

$$\begin{aligned} We &= (1 \cdot 155,67 \cdot 1 + 0 \cdot 0) \cdot 2 \\ &= 311,34 \text{ kg} \end{aligned}$$

### 3.6.1.2 Umur Nominal Bantalan (LH)

Data awal perhitungan adalah sebagai berikut:

- Kapasitas nominal statis spesifik (Co) :1050
- Kapasitas Nominal dinamis spesifik (C) :1530

Maka:

$$\begin{aligned} L &= \left( \frac{C}{We} \right)^3 \times 10^6 \text{ rev} \\ &= \left( \frac{1530}{311,34} \right)^3 \times 10^6 \text{ rev} \\ &= 117,659 \cdot 10^6 \end{aligned}$$

Jika mesin bekerja 5 jamnya per hari, diasumsikan 1 th = 300 hari kerja, Maka:

$$L = 60 \cdot n \cdot LH$$

Dimana:

n : Putaran poros transmisi (rpm)

Sehingga:

$$LH = \frac{L}{60 \cdot n}$$

$$= \frac{117,649 \cdot 10^6}{60 \cdot 830,76}$$

$$= 20360,2 \text{ jam}$$

Jadi 1 Tahun mesin dipakai:

$$= 5 \times 30$$

$$= 1500 \text{ jam}$$

1 jamnya = 1/500 Tahun

Maka:

$$LH = 20360,2 \frac{1}{1500} \cdot Th$$

$$= 4,573 \text{ Tahun}$$

### 3.6.2 Perencanaan Bantalan Pada Poros Penyangga Tempat Pengaduk

Data awal dalam perhitungan bantalan adalah sebagai berikut:

- Nomor bantalan yang dipasang : 6307 (lihat tabel hal 143)
- Diameter Poros : 35 mm
- Diameter luar bantal (dl) : 80 mm
- Lebar bantalan (B) : 20 mm

#### Gaya Tangensial Yang Terjadi:

Di titik A (Resultan)

$$\begin{aligned} RaB &= \sqrt{R_B H^2 + R_B V^2} \\ &= \sqrt{(-55,47)^2 + (-44,53)^2} \\ &= 71,13 \text{ Kg} \end{aligned}$$

#### 3.6.2.1 Pemilihan Bantalan

Beban bantalan diambil berdasarkan gaya rekasi terbesar, Maka:

- Beban radial yang diterima bantalan ( $W_r$ ) : 60,71 kg
- Beban aksial yang diterima bantalan ( $W_t$ ) : 40,46 kg
- Bantalan yang dipakai adalah bantalan luncur

Maka:

$$\frac{W_t}{W_r} = \frac{40,46}{60,71} = 0,67$$

$$\frac{W_t}{W_r} \leq e,$$

Dimana:

Xr : 1

Ks : 2

V : 1

Yt : 1,9

### 3.6.3 Perencanaan Bantalan pada Poros Horisontal

Pada perencanaan bantalan ini yang dipakai adalah single row deep groove ball bearing karena jenis ini mampu menerima beban radial dan sedikit beban aksial.

Data perencanaan adalah sebagai berikut:

- Nomor bantalan yang dipakai : 6008
- Diameter poros (ds) : 38 mm
- Diameter luar bantalan(dl) : 68 mm
- lebar bantalan (B) : 15 mm

#### Gaya Tangensial Yang terjadi

Di titik B:

$$\begin{aligned} R_{sB} &= \sqrt{R_B H^2 + R_B V^2} \\ &= \sqrt{2,115^2 + 7,392^2} \\ &= 76,88 \text{ kg} \end{aligned}$$

di titik D:

$$\begin{aligned} R_{sD} &= \sqrt{R_D H^2 + R_D V^2} \\ &= \sqrt{9,59^2 + 41,94^2} \\ &= 43,02 \text{ kg} \end{aligned}$$

### 3.6.3.1 Umur Nominal Bantalan (LH)

Umur bantalan ditentukan dengan beban ekuivalen yang bekerja:

$$\begin{aligned} W_e &= (X_r \cdot V \cdot W_r + W_t \cdot Y_t) \cdot K_s \\ &= (1 \cdot 1 \cdot 7,69 + 0 \cdot 0) \cdot 1,5 \\ &= 11,535 \text{ kg} \end{aligned}$$

Maka:

$$L = \left( \frac{C}{W_e} \right)^3 \times 10^6 \text{ rev}$$

$$\begin{aligned} L &= \left( \frac{1310}{11,535} \right)^3 \times 10^6 \text{ rev} \\ &= 1464741,85 \times 10^6 \text{ rev} \end{aligned}$$

Jika mesin bekerja 5 jamnya per hari diasumsikan 1 Th = 300 hari kerja.

Maka:

$$L = 60 \cdot n \cdot LH$$

Dimana:

N = Putaran Poros (rpm)

Sehingga:

$$\begin{aligned} LH &= L/60 \cdot n \\ &= 1464741,85 \times 10^6 / 60 \times 2766 \\ &= 88825,8 \text{ jam} \end{aligned}$$

Jadi 1 Th mesin dipakai

$$\begin{aligned} &= 5 \times 30 \\ &= 1500 \text{ jam} \\ 1 \text{ jamnya} &= 1/500 \text{ Th} \end{aligned}$$

Maka:

$$\begin{aligned} LH &= 88825,8 \cdot 1/500 \text{ Th} \\ &= 4,72 \text{ Th.} \end{aligned}$$

### 3.7 Perencanaan Tempat Pengaduk

Tempat pengaduk ini dirancang mempunyai daya tampung atau kapasitas 60 kg/jam, dalam artian dalam satu kali proses 6 kg dapat selesai dengan waktu satu menit.

Sebagai data awal dalam perencanaan ini adalah sebagai berikut:

- Putaran Tempat pengaduk : 200 rpm
- Diameter luar tempat pengaduk (D1) : 550 mm
- Tebal coran : 30 mm
- Tinggi kaki tempat pengaduk (t2) : 30 mm
- Tinggi tempat pengaduk (t1) : 130 mm
- Diameter landasan Tutup (ds) : 12 mm

#### Perhitungan Berat Tempat Pengaduk (W)

$$1. W \text{ tempat pengaduk} = \text{Volume} \times \text{Berat jenis bahan pengaduk} \\ = 54,89 \text{ Kg} = 55 \text{ Kg}$$

$$2. \text{Diameter dalam tempat pengaduk (D2)}$$

Untuk menentukan diameter dalam tempat pengaduk dapat menggunakan rumus

$$D2 = D1 - 2 \cdot \text{Tebal coran} \\ = 550 - 2 \cdot 30 \\ = 490 \text{ mm}$$

### 3.8 Perencanaan Landasan Tempat pengaduk

Landasan disini berfungsi sebagai penopang tempat pengaduk supaya tempat pengaduk dapat berputar sesuai dengan putaran yang diinginkan.

Sebagai data awal dalam perencanaan ini adalah sebagai berikut:

- Diameter Poros penyangga tempat pengaduk (ds) : 35 mm
- Diameter kaki landasan (ds) : 45 mm
- Tebal Landasan (b) : 8 mm
- Tinggi landasan (t) : 28 mm
- Jari-jari landasan (r) : 75 mm

$$1. \text{Menentukan Diameter Landasan}$$

---

Karena penampang Landasan berbentuk lingkaran maka untuk menentukan diameternya dapat menggunakan rumus:

$$\begin{aligned}d &= 2 \cdot r \\ &= 2 \cdot 75 \\ &= 150 \text{ mm}\end{aligned}$$

Untuk mengikat landasan dengan tempat landasan digunakan baut M 14 sebanyak 4 buah.

### 3.9 Perencanaan Tutup Tempat Pengaduk

Tutup ini dirancang untuk menutup tempat pengaduk agar bahan baku bakso tidak terkena kotoran dari luar pada saat mesin beroperasi.

Karena tutup tempat pengaduk ini diameternya sama dengan diameter tempat pengaduk maka:

- Bahan : Besi Cor
- Diameter luar ( D1 ) : 550 mm
- Diameter dalam ( D2 ) : 490 mm
- Tebal coran : 30 mm

### 3.10 Perencanaan Pen engsel

Pen engsel ini dirancang dengan maksud agar supaya tutup tempat pengaduk tidak mudah lepas saat mesin beroperasi.

Sebagai data awal dalam perencanaan ini adalah sebagai berikut:

- Bahan pen : ST 37
  - Panjang pen ( L1 ) : 150 mm
  - Tinggi kepala pen : 5 mm
  - Panjang kaki pen : 15 mm
-

---

Menentukan Panjang Pen (1,2)

$$\begin{aligned} L2 &= L1 \text{ tinggi kepala kaki pen} \\ &= 150 - 5 \\ &= 145 \text{ mm} \end{aligned}$$

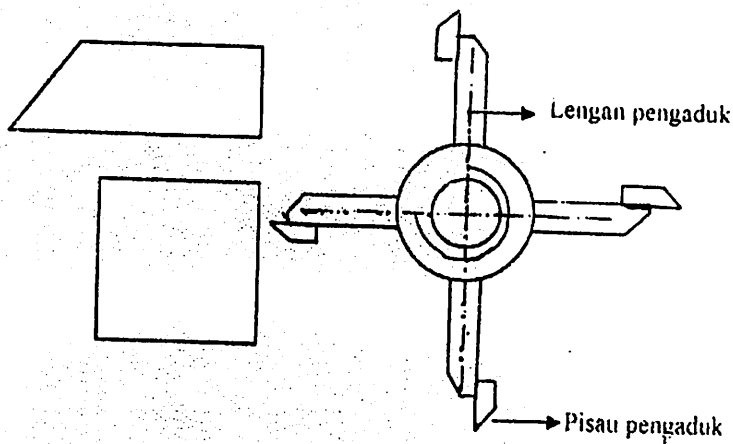
### 3.11 Perencanaan Pengaduk

Sebagai data awal dalam perhitungan adalah sebagai berikut:

- Kapasitas maksimum dalam 1 x proses : 6 kg
- Berat jenis daging : 1,25 Kg/l

Pengaduk yang digunakan:

- Bentuk : Segi empat
- Baban : ST 42
- Jumlah Blade : 4 buah



Gambar: Pengaduk

Dimensi pengaduk = 40 x 40 x 15

Daya pengadukan

Komponen-komponen yang harus diketahui terlebih dahulu untuk menghitung gaya pengadukan:

- Luas penampang pengaduk :  $40 \times 40 = 1600 \text{ mm}^2$
-

- 
- Berat jenis adonan : 1,25 kg/l
  - Diameter pengaduk : 180 mm

Maka:

$$\begin{aligned} F &= \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot dA \cdot \rho \\ &= \frac{1}{2} \cdot 3,14 \cdot 1,8 \cdot 0,16 \cdot 1,25 \\ &= 0,565 \text{ kg} \end{aligned}$$

karena jumlah pengaduk 4 buah, maka:

$$\begin{aligned} Ft &= 0,564 \cdot 4 \\ &= 2,26 \text{ kg} \end{aligned}$$

### **Torsi Pengaduk**

$$\begin{aligned} T &= Ft \cdot R \\ &= 2,26 \cdot 90 \\ &= 203,4 \text{ kg.mm} \\ &= 0,2034 \text{ kgm} \end{aligned}$$

---



---

## **BAB IV**

### **PENUTUP**

#### **4.1 Kesimpulan**

Dari hasil perhitungan akan didapatkan harga-harga gaya Yang bekerja pada mekanisme Mesin Pengaduk dan Pencetak Bakso, dengan hasil perhitungan Yang mengacu pada rumus-rumus yang ada dan dasar asumsi yang logis maka akan didapatkan hasil perhitungan yang sesuai dengan hasil ukuran elemen transmisi yang direncanakan.

Berdasarkan analisa secara langsung pada obyeknya maupun pada referensinya yang kami gunakan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Pemilihan motor listrik AC sebagai sumber daya, karena tidak menimbulkan polusi, mengurangi kebisingan dan mengurangi getaran yang ditimbulkan oleh mesin.
- b. Faktor yang timbul dalam merancang bagian tempat pengaduk, ini adalah mendapatkan barang jadi dipasaran.
- c. Dalam perancangan tempat pengaduk ini, daya yang ditimbulkan untuk dapat memutar tempat pengaduk adalah 2 KW - 2,68 HP.
- d. Dalam proses pengadukan yang terlalu lama akan mengakibatkan bahan baku adonan menjadi agak padat sehingga sulit untuk dibentuk.
- e. Komponen dari alat pengaduk dan Pencetak bakso ini selain tempat pengaduk dan Pencetak adalah komponen Yang mudah mendapatkannya dipasaran.

#### **4.2 Saran-saran**

Perencanaan transmisi mesin Pengaduk dan Pencetak Bakso agar mendapat suatu hasil yang baik maka diperlukan dimensi dari elemen transmisi, apakah mesin Pengaduk dan Pencetak, mampu bekerja dengan baik atau normal.

Untuk perawatan mesin Pengaduk dan Pencetak maka perlu adanya pemeriksaan dan pengecekan pada komponen-komponennya karena pada komponen -

---

komponen ini sering mengalami keausan sehingga mesin pengaduk ini dapat bekerja secara normal.

### 4.3 Rekapitulasi hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan di dalam perencanaan transmisi mesin pengaduk ini, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

#### 1. Daya Penggerak

- Daya Motor : 2 kw
- Putaran motor ( $n_1$ ) : 1440 rpm

#### 2. Pulli

##### a. Pulli motor dan Pulli Poros Transmisi

- Dimeter pulli penggerak (motor) ( $D_1$ ) : 150 mm
- Diameter pulli yang digerakkan ( $D_2$ ) : 260 mm
- Jarak sumbu poros ( $C$ ) : 480 mm
- Sudut Kontak ( $\theta$ ) :  $166,94^0 - 2,91$  rad

##### b. Pulli Poros Transmisi dan Pulli Poros Horizontal

- Diameter pulli penggerak ( $D_5$ ) : 300 mm
- Diameter pulli yang digerakkan ( $D_6$ ) : 90 mm
- Jarak sumbu poros ( $C$ ) : 600 mm
- Sudut Kontak ( $\theta$ ) : 2,79 rad

#### 3. Sabuk

##### a. Sabuk antara pulli motor dan pulli poros penggerak

- Putaran pulli motor ( $n_1$ ) : 1440 rpm
  - Putaran pulli II ( $n_2$ ) : 830,76 rpm
  - Kecepatan krliling sabuk ( $V$ ) : 11,31 m/det
  - Panjang sabuk ( $L$ ) : 1600 mm
  - Sudut kontak ( $\theta$ ) : 2,91 rad
  - Tegangan yang terjadi pada sabuk
    1.  $F_1$  : 30,40 kg
    2.  $F_2$  : 12,72 kg
-

- Daya yang dipindahkan sabuk (  $P_o$  ) : 1,96 kw
- Jumlah sabuk (  $N$  ) : 1,02 buah

b. Sabuk antara Poros Transmisi dan Poros Horizontal

- Putaran pulli V (  $n_5$  ) : 83 0,76 rpm
  - Putaran pulli VI (  $n_6$  ) : 2766 rpm
  - Kecepatan keliling sabuk (  $V$  ) : 13,03 m/det
  - Panjang sabuk (  $L$  ) : 1854 mm
  - Sudut kontak (  $\theta$  ) : 2,79 rad
  - Tegangan yang terjadi pada sabuk
3.  $F_1$  : 25,61 kg
  4.  $F_2$  : 11,08 kg
- Daya yang dipindahkan sabuk (  $P_o$  ) : 1,85 kw

4. Poros

a. Poros transmisi

- Bahan : S 30 C
- Panjang Poros (  $L$  ) : 525 mm
- Torsi pada poros karena beban (  $T$  ) : 2990 kg.mm
- Diameter poros (  $d_s$  ) : 35 mm

b. Poros penyangga tempat pengaduk

- Bahan : S 40 C
- Panjang poros (  $L$  ) : 500 mm
- Torsi pada poros karena beban (  $T$  ) : 9600 kg.mm
- Diameter poros : 35 mm

c. Poros Horizontal

- Bahan : S 30 C
- Panjang poros (  $L$  ) : 730 mm
- Torsi pada poros karena beban (  $T$  ) : 220,5 kg.mm
- Diameter poros : 38 mm

---

## 5. Pasak

### a. Pasak pada poros transmisi

- Bahan : ST42
- Kekuatan tarik (  $\sigma_b$  ) : 42 kg/mm<sup>2</sup>
- Panjang pasak ( L ) : 70 mm
- b x h : 10 x 8
- Gaya tangensial ( Ft ) : 96,57 kg
- Tegangan geser ijin (  $\tau_g$  ) : 4,67 kg/mm<sup>2</sup>
- Tegangan yang terjadi (  $\tau_k$  ) : 0,13 kg/mm<sup>2</sup>

## 6. Bantalan

### a. Bantalan pada poros transmisi

- Diameter poros ( ds ) : 35 mm
- Diameter luar bantalan ( D1 ) : 62 mm
- Lebar bantalan ( B ) : 16 mm
- Beban ekuivalen ( We ) : 3 11,34 kg
- Umur nominal bantalan ( LH ) : 20360,2 jam

### b. Bantalan pada poros Horizontal

- Diameter poros ( ds ) : 38 mm
- Diameter luar bantalan ( D1 ) : 68 mm
- Lebar bantalan ( B ) : 15 mm
- Beban ekuivalen ( We ) : 11,535 kg
- Umur nominal bantalan ( LH ) : 88825,8 jam

## 7. Tempat pengaduk

- Bahan : Besi cor
  - Berat tempat pengaduk : 55 Kg
  - Putaran tempat pengaduk : 200 rpm
  - Tebal coran : 30 mm
  - Tinggi tempat pengaduk : 130 mm
  - Diameter luar tempat pengaduk ( D1 ) : 550 mm
  - Diameter dalam tempat pengaduk ( D2 ) : 490 mm
-

---

**8. Landasan tempat pengaduk**

- Bahan : ST 37
- Diameter poros penyangga tempat pengaduk ( ds ) : 35 mm
- Diameter kaki landasan ( D2 ) : 45 mm
- Tebal landasan ( b ) : 8 mm
- Tinggi landasan ( t ) : 28 mm
- Jari-jari landasan ( r ) : 75 mm
- Diameter landasan ( D1 ) : 150 mm

**9. Tutup Tempat Pengaduk**

- Bahan : Besi cor
- Diameter luar tutup ( D1 ) : 550 mm
- Diameter dalam tutup ( D2 ) : 490 mm
- Tebal coran : 30 mm

**10. Pen Engsel Tutup**

- Bahan : ST 37
- Panjang pen ( L1 ) : 150 mm
- Panjang kaki pen : 15 mm
- Panjang pen yang masuk tutup ( L2 ) : 154 mm

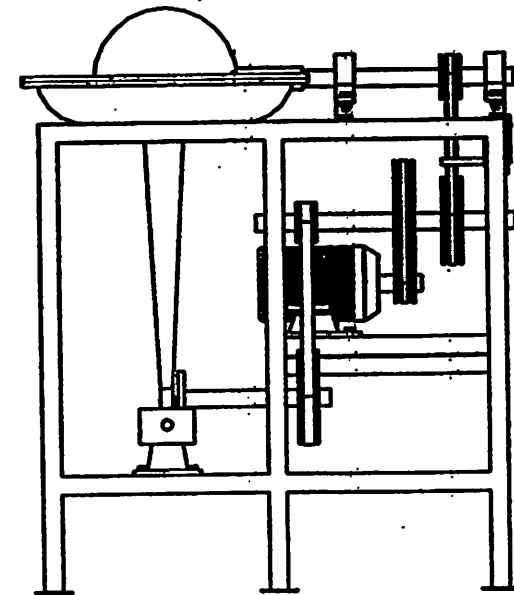
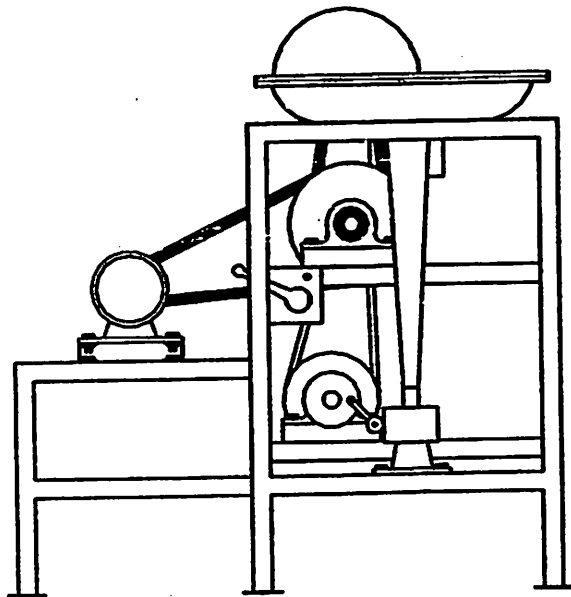
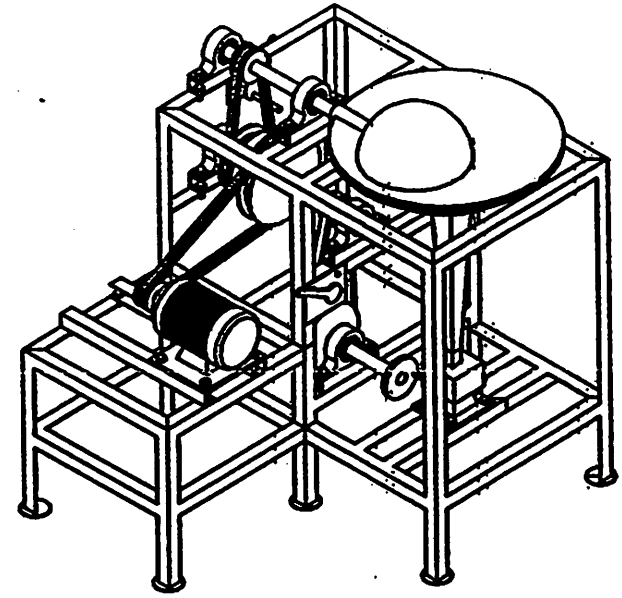
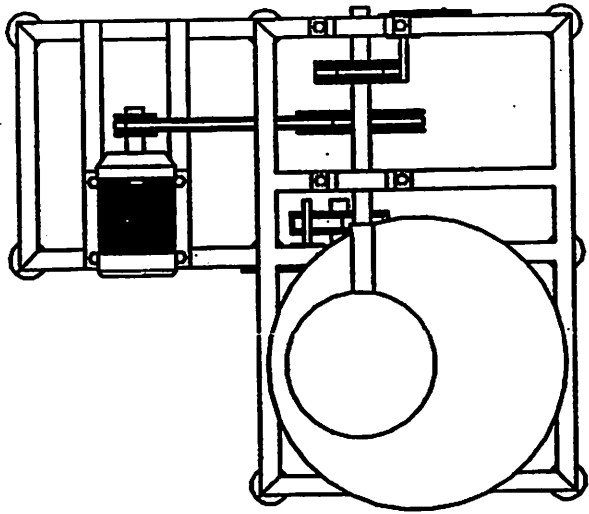
**11. Pengaduk**

- Bentuk : segi empat
  - Bahan : ST 42
  - Jumlah : 4. buah
  - Gaya pengadukan : 2,26 kg
  - Torsi Pada pengaduk : 203,4 Kg.mm
  - Dimensi pengaduk : 40 x 40 x 15
  - Diameter pengaduk : 180 mm
-

---

## DAFTAR PUSTAKA

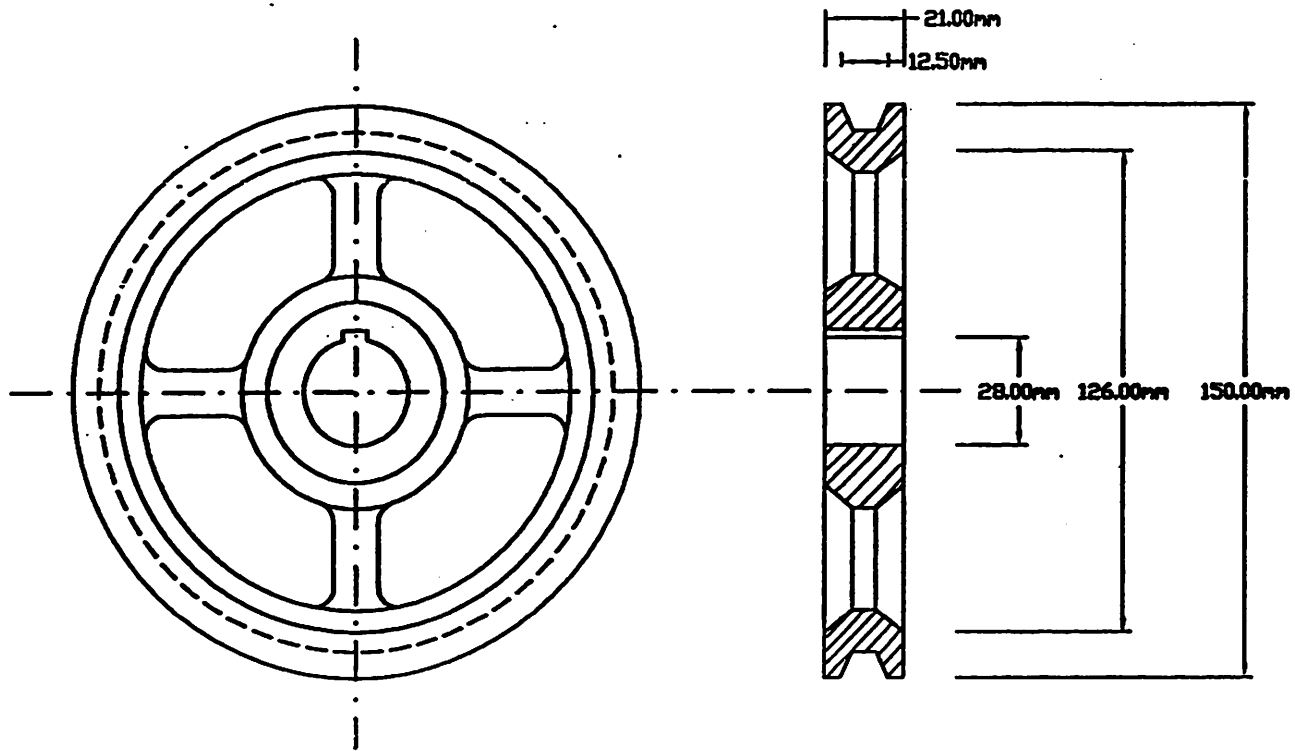
1. Ir. Soelarso, MSME. Kiyotkatsu Suga (ed). 1987, "**Dasar Perancangan dan Pemilihan Elemen Mesin**" Jakarta. PT. Padya Pramita.
  2. V. Dobrovolsky, 1945. "**MACHINE ELEMENT**", Moscow. Mr. Publiser.
  3. R.S. Khurmi dan S.K. Gupta (ed). 1984. "**A TEXT BOOK OF MACHINE DESIGN**". New Delhi, Ram Nagar.
  4. Just Herman and EdwaR Schrkus. "**WESTERMENTABLE FOR METAL. TRADE**". New Delhi 1980, Wesley Eeastern Ltd.
  5. William A. Nash. Ph. Daud C.E.N. Sturges. Ph.D. "**TEORI AND PROBLEM OF STRENGHT MATERIAL.**" Schaum's Out Line Series.
  6. L. ferdinand dkk. 1995 "**Ilmu Kekuatan Bahan**". Jakarta EARLANGA.
-



SKALA : 1:4  
SATUAN : mm

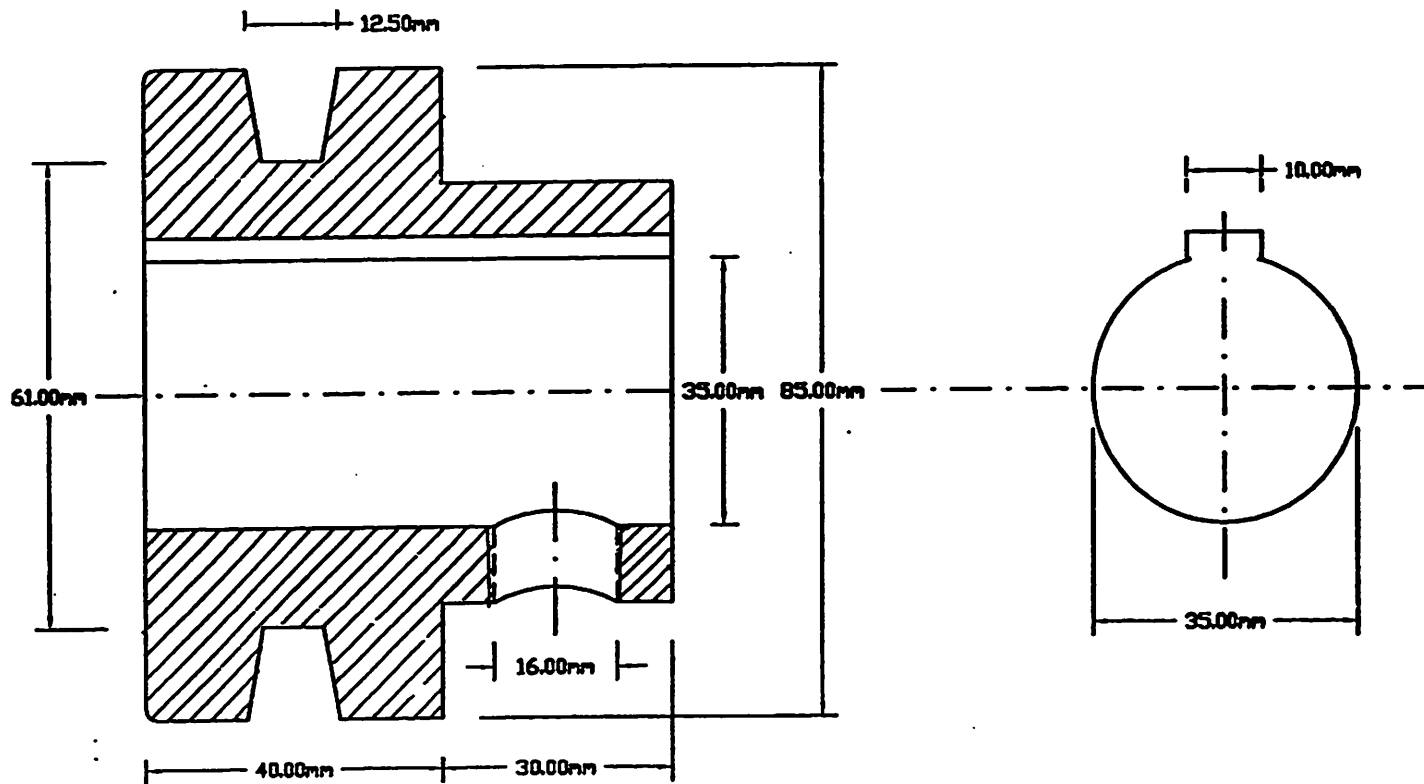
DIGAMBAR :  
NIM :

PERINGATAN

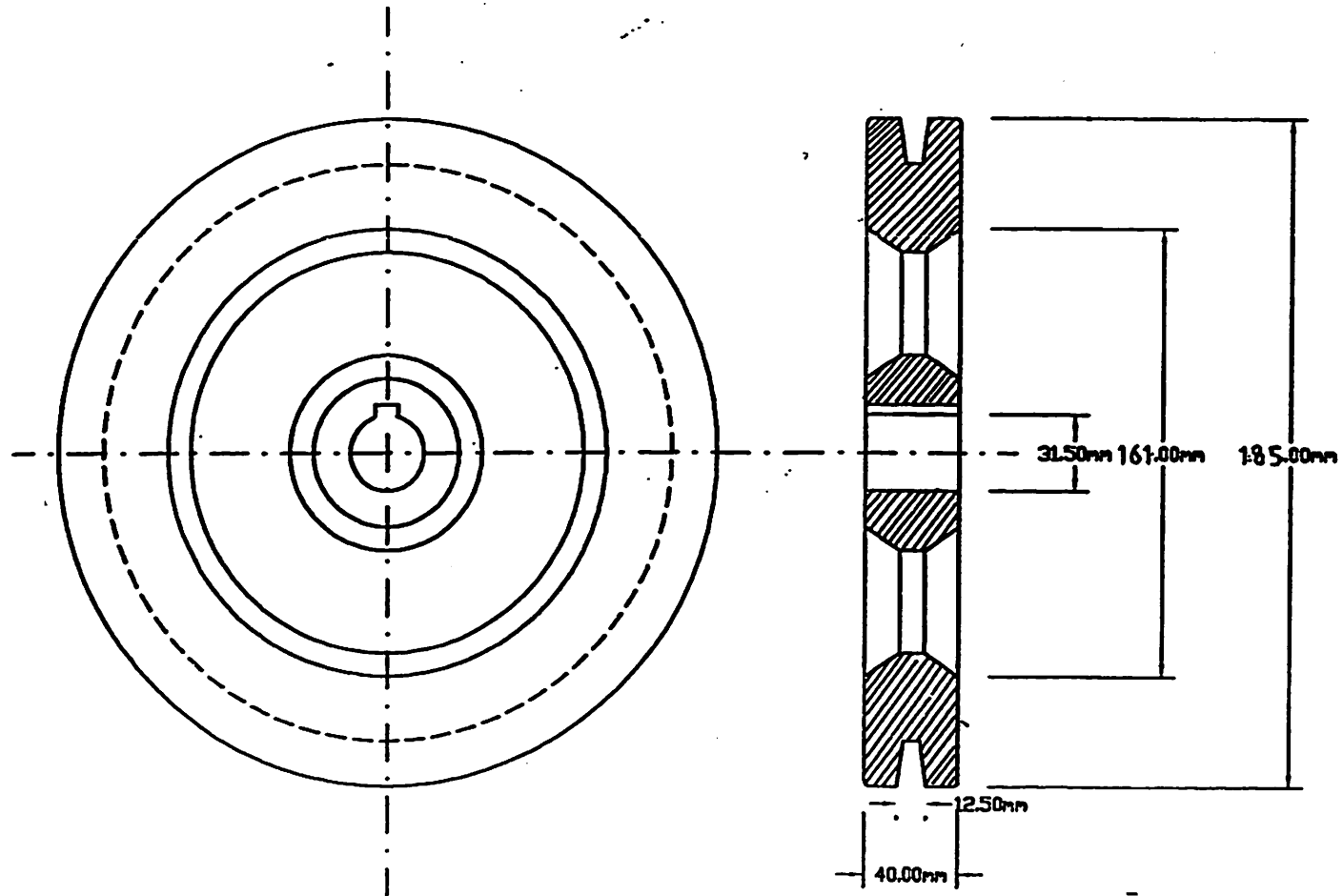


	1	PULLI 1.	BESI COR		
NO	JML	NAMA BAGIAN	BAHAN	NORMALISASI	KETERANGAN
		TOL. 0,1			
		SKALA : 1 : 2	DIGAMBAR :	PERINGATAN	
		SATUAN : mm	NIM :		
		TANGGAL :	DILIHAT :		

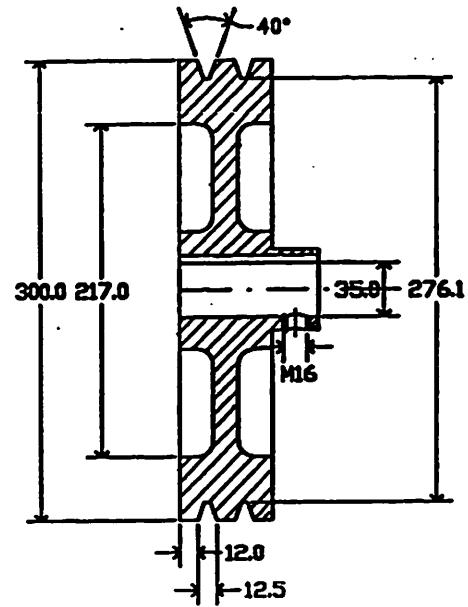




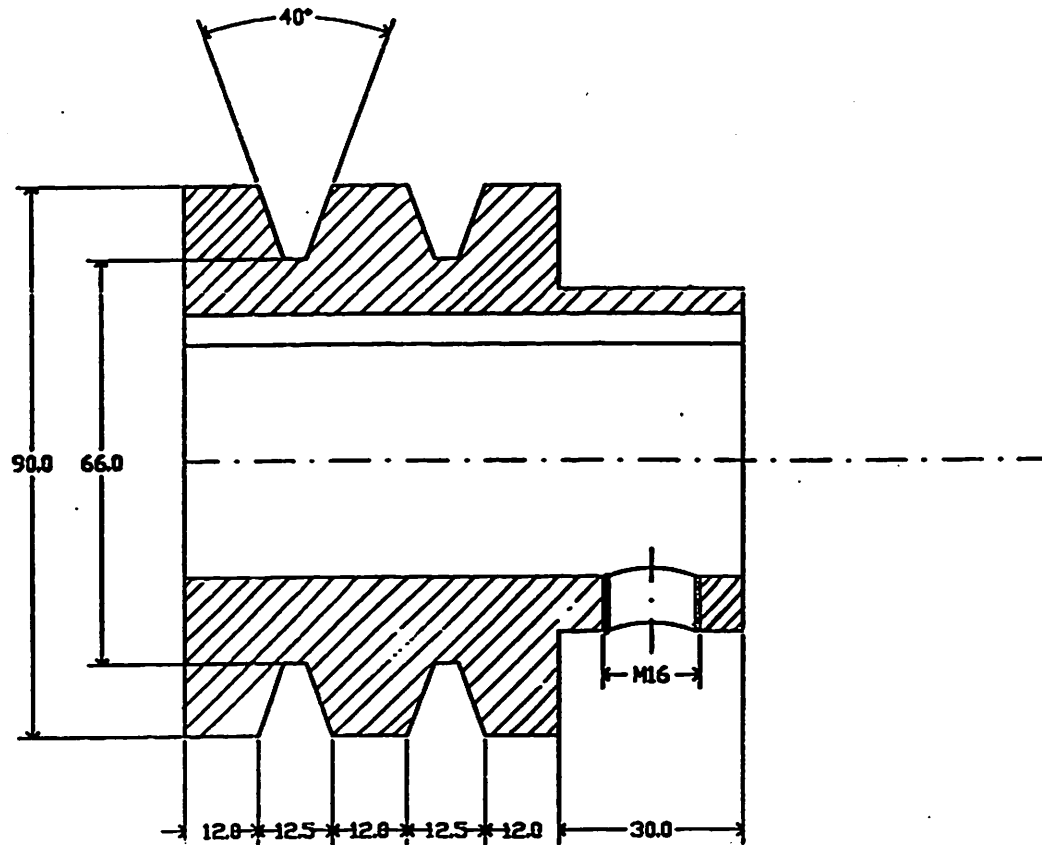
1	PULLI III.	BESI COR		
NO	JML	NAMA BAGIAN	BAHAN	NORMALISASI
		TOL. 0,1		
	SKALA	: 1 : 1	DIGAMBAR	PERINGATAN
	SATUAN	: mm	NIM	
	TANGGAL		DILIHAT	
ITM MALANG			TRANSMISI MESIN	



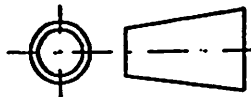
NO	JML	NAMA BAGIAN	BAHAN	NORMALISASI	KETERANGAN
1		PULI 4.	BESI COR		
TOL. 0,1					
		SKALA : 1 : 3	DIGAMBAR :	PERINGATAN	
		SATUAN : mm	NIM :		
		TANGGAL :	DILIHAT :		



NO	JML	Nama Bagian	Bahan	Normalisasi	Keterangan
		Puli V	Besi Cor		
		Tol. 0.1			
		Skala : 1:5	Nama :		Peringatan
		Satuan : mm	Nim :		
		Tanggal :	Dilihat :		
		ITN	Transmisi Mesin Pengaduk		

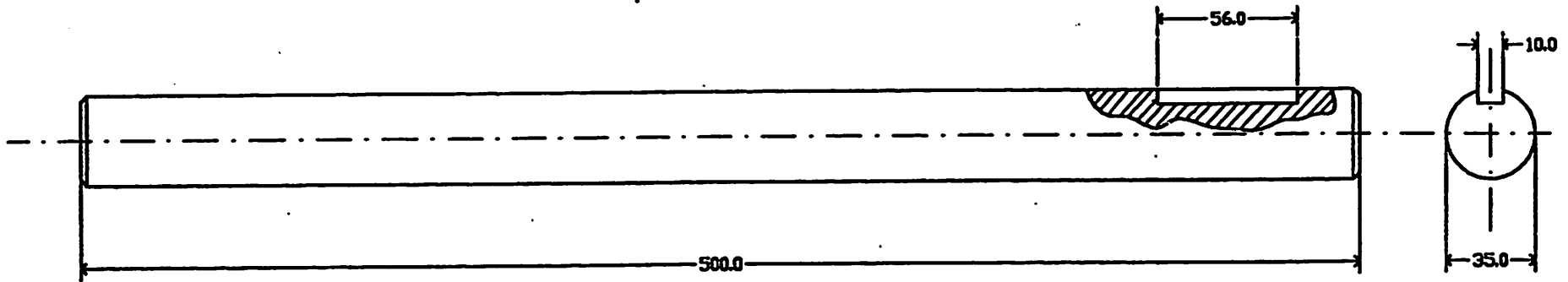


NO	JML	Nama Bagian	Bahan	Normalisasi	Keterangan
		Puli VI	Besi Cor		
		Tol. 0.1			
		Skala : 1 : 1.25	Nama :		Peringatan
		Satuan : mm	Nim :		
		Tanggal :	Dilihat :		

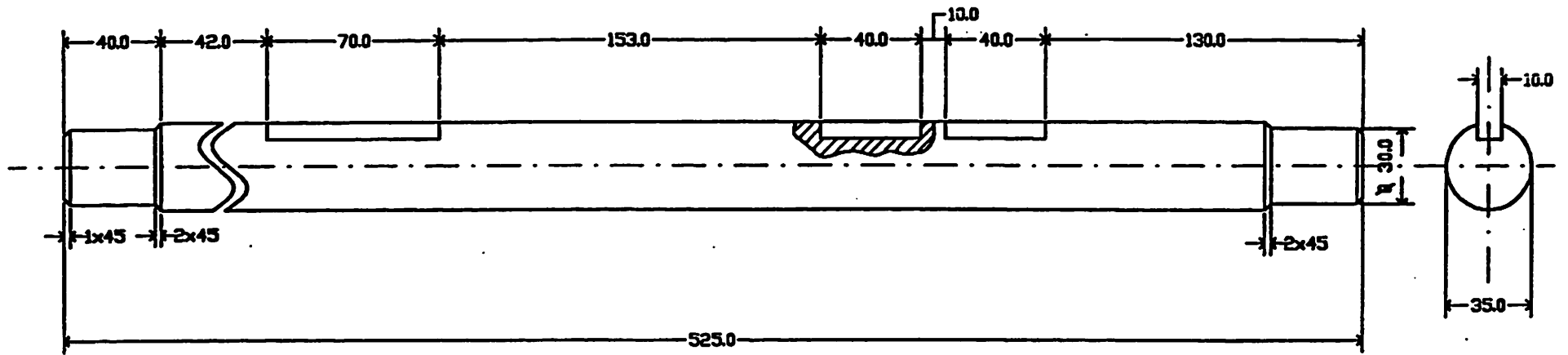


ITM

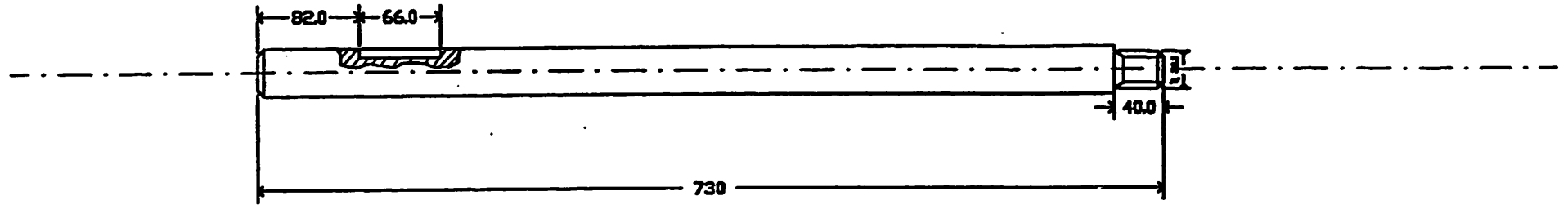
Transmisi Mesin Dandang



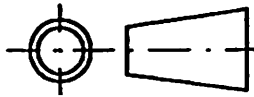
		<b>Poros Penyangga Tempat Pengaduk</b>	<b>S 40 C</b>	
<b>NO</b>	<b>JML</b>	<b>Nama Bagian</b>	<b>Bahan</b>	<b>Normalisasi</b>
		<b>Tol. 0.1</b>		
	<b>Skala : 1:25</b>		<b>Nama :</b>	<b>Peringatan</b>
	<b>Satuan : mm</b>		<b>Nim : -</b>	
	<b>Tanggal :</b>		<b>Dilihat :</b>	

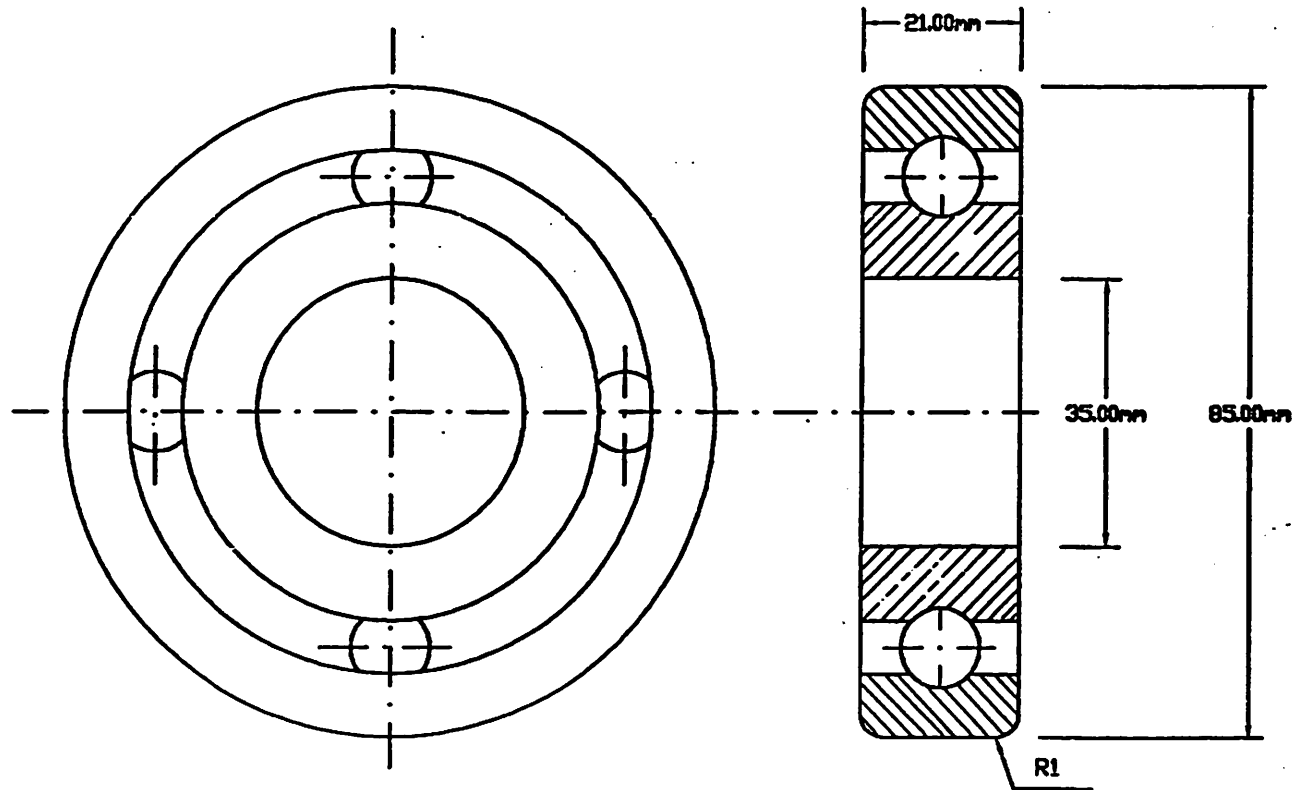


NO	JML	Nama Bagian	Bahan	Normalisasi	Keterangan
		Poros Transmisi	S 30 C		
		Tol. 0.1			
			Skala : 1:25	Nama :	Peringatan
			Satuan : mm	Nim :	
			Tanggal :	Dilihat :	
		ITN	Transmisi Mesin Pengaduk		



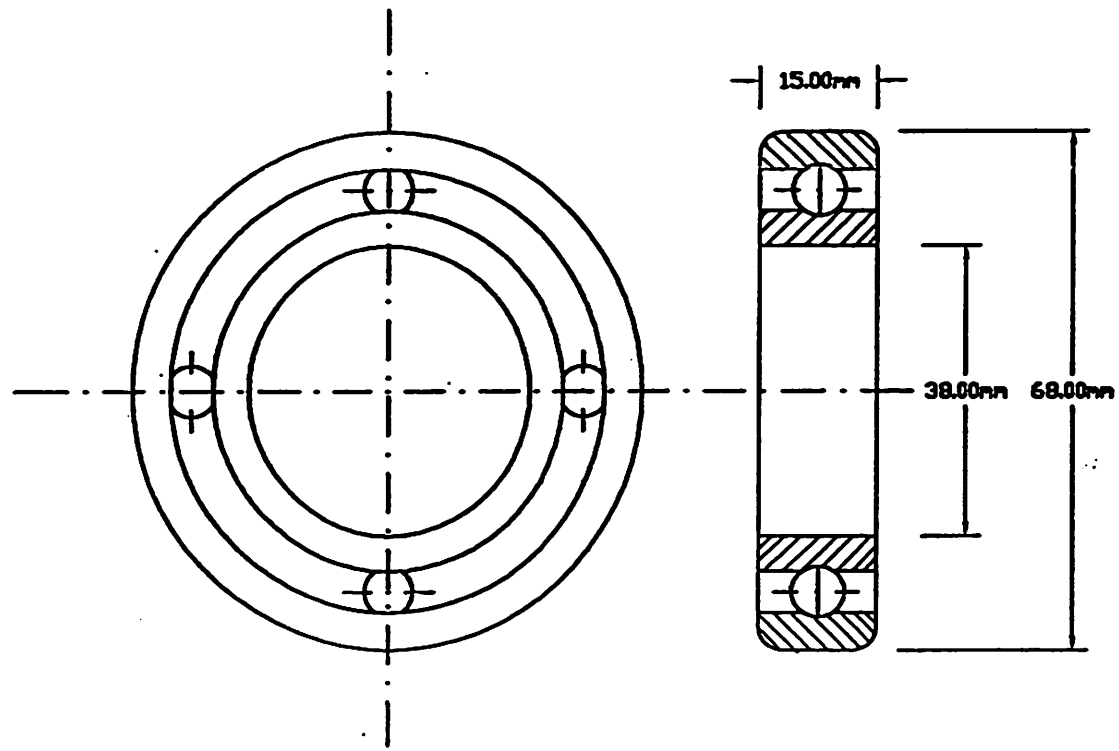
NO	JML	Nama Bagian	Bahan	Normalisasi	Keterangan
		Poros Horizontal	S 30 C		
					Tol. 0.1
					Skala : 1:5
					Satuan : mm
					Tanggal :
					Nama :
					Nim :
					Dilihat :
					Peringatan

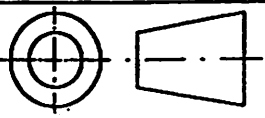


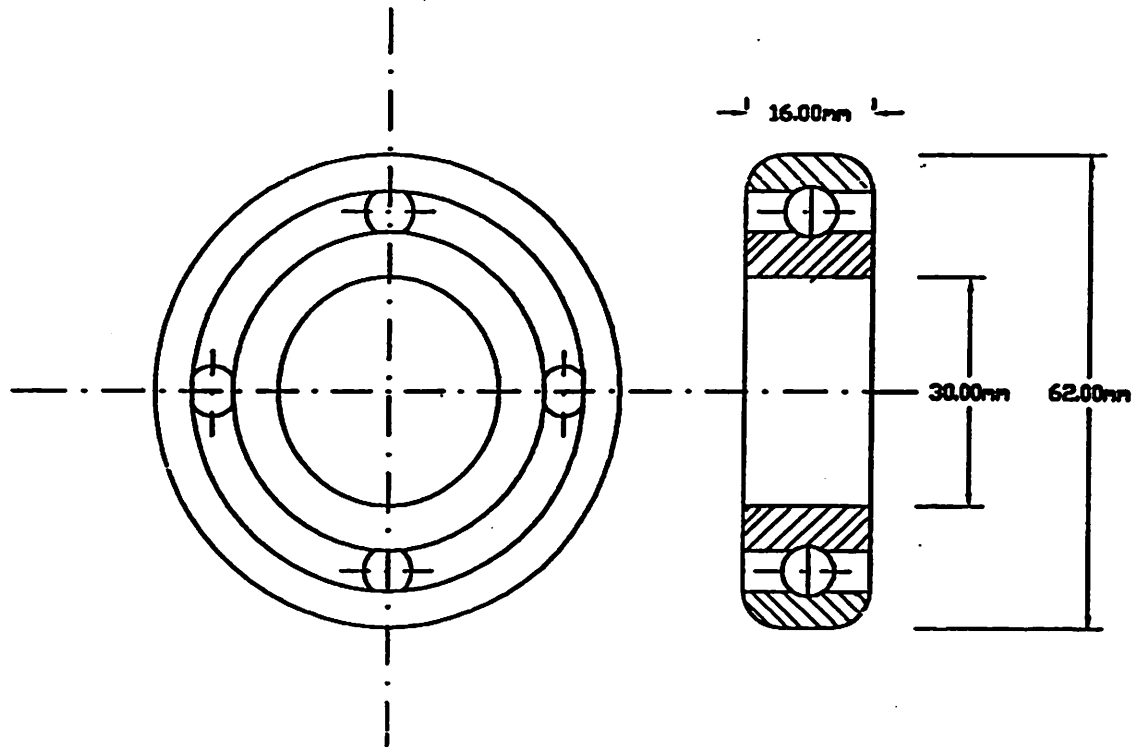



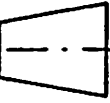
		BANTALAN POROS PENYANGGA			
NO	JML	NAMA BAGIAN	BAHAN	NORMALISASI	KETERANGAN
TOL. 0,1					
	SKALA : 1 : 1		DIGAMBAR :		PERINGATAN
	SATUAN : mm		NIM :		
	TANGGAL :		DILIHAT :		

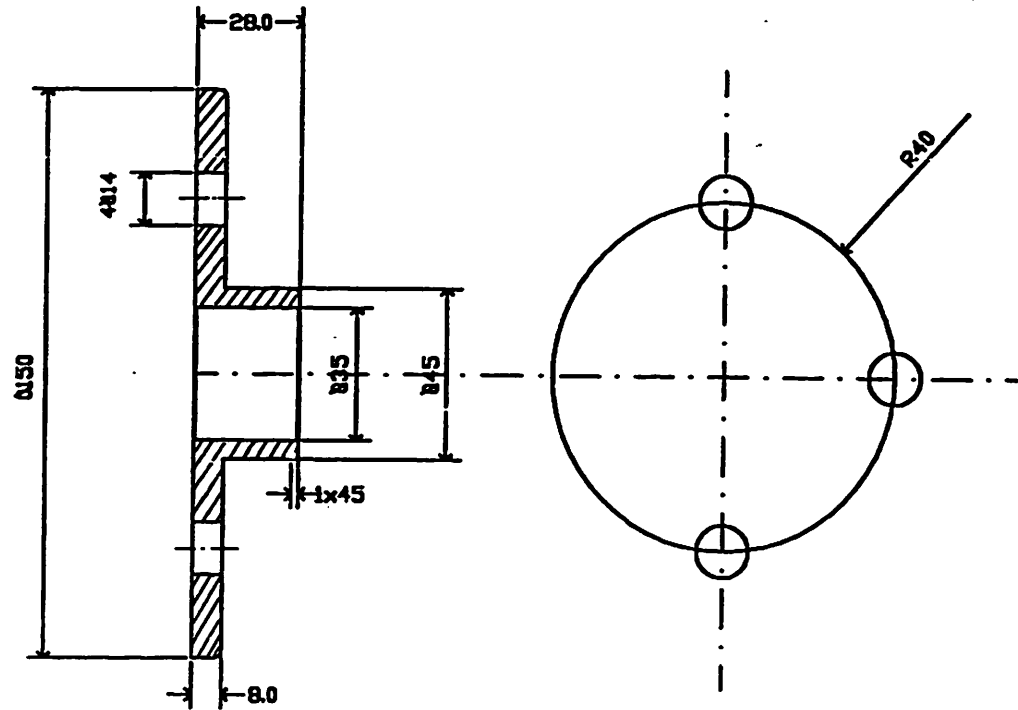




1	BANTALAN POROS HORIZONTAL				
NO	JML	NAMA BAGIAN	BAHAN	NORMALISASI	KETERANGAN
		TOL. 0,1			
		SKALA : 1 : 1	DIGAMBAR :	PERINGATAN	
		SATUAN : mm	NIM :		
		TANGGAL :	DILIHAT :		



	2	BANTALAN POROS TRANSMISI			
NO	JML	NAMA BAGIAN	BAHAN	NORMALISASI	KETERANGAN
		TOL. 0,1			
 	SKALA	: 1 : 1	DIGAMBAR	PERINGATAN	
	SATUAN	: mm	NIM	:	
	TANGGAL	:	DILIHAT	:	



	1	Landasan Tempat Pengaduk	ST 37		
NO	JML	Nama Bagian	Bahan	Normalisasi	Keterangan
		Tol. 0.1			
		Skala : 1:2	Nama :	Peringatan	
		Satuan : mm	Nim :		
		Tanggal :	Dilihat :		