

**PERENCANAAN TRANSMISI MESIN PENGHISAP  
MINYAK PADA BAWANG GORENG**

**TUGAS AKHIR**



Disusun Oleh:

NAMA : NANANG WIBOWO

NIM : 01.51.095

MILIK  
PERPUSTAKAAN  
ITN MALANG

**JURUSAN TEKNIK MESIN D-III  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2005

2014

МАЛАНД ЖЕЛМӨГӨСІ ИҮГИОНУГ ИҮГҮМӨ

БҮКӨГҮС ЖЕЛМӨГӨСІ ИИӨЗЛІ

ТОҚРАҢИ ЖЕКІК ШЕРІА 0-11

ИИӨ : 0121062

ИҮГҮҮ : ИҮГҮМӨС ЖИӨМО

ИИӨСӨСӨ



ЖОСҮС АҚНІВ

ИИӨСӨСӨ БҮМӨС СОБЕС

БЕБЕСИИҮҮИ ЖҮИСИГИ ШЕРІА БЕБЕСИГҮ

# LEMBAR PENGESAHAN

## TUGAS AKHIR PERENCANAAN TRANSMISI MESIN PENGHISAP MINYAK PADA BAWANG GORENG

**Diajukan Guna Melengkapi Persyaratan Lulus  
Program Diploma Tiga Teknik Mesin  
Institut Teknologi Nasional Malang**

**Disusun Oleh:**

Nama : Nanang Wibowo  
Nim : 01.51.095  
Jurusan : Teknik Mesin D-III  
Fakultas : Teknologi Industri

Malang, 23 Februari 2005

Diperiksa Dan Disetujui  
Dosen Pembimbing

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Mesin D-III



**Ir. Teguh Rahardjo, MT**  
Nip:131 991 184



**Ir. Soeparno Djiwo, MT, Met**  
Nip:101 860 0128



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

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

BNI (PERSERO) MALANG  
BANK 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

**BIMBINGAN TUGAS AKHIR**

Nama : **Nanang Wibowo**  
Nim : **01.51.095**  
Jurusan : **Teknik Mesin**  
Program Studi : **Diploma Tiga (D-III)**  
Fakultas : **Teknologi Industri**  
Judul Tugas Akhir : **Perencanaan Transmisi Mesin Penghisap  
Minyak Pada Bawang Goreng**  
Pengajuan Tugas Akhir : **12 Oktober 2004**  
Selesai Menulis Tugas Akhir : **23 Februari 2005**  
Dosen Pembimbing : **Ir. Soeparno Djiwo, MT, Met**  
Nilai Bimbingan : **85,00 (A)**



Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknologi Industri

**Ir. Mochtar Asroni, MSME**  
NIP. 101 810 0036

Malang, 04 April 2005

Dosen Pembimbing

**Ir. Soeparno Djiwo, MT, Met**  
NIP. 101 860 0128



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

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

PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK 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 SIDANG TUGAS AKHIR**

Nama : **Nanang Wibowo**  
Nim : **01.51.095**  
Jurusan : **Teknik Mesin**  
Fakultas : **Teknologi Industri**  
Judul Tugas Akhir : **Perencanaan Transmisi Mesin Penghisap  
Minyak Pada Bawang Goreng**

Dipertahankan dihadapan Team Penguji Ujian Tugas Akhir Jenjang  
Program Diploma Tiga (D-III) pada:

Hari / Tanggal : **Kamis / 24 Maret 2005**  
Nilai Ujian Sidang : **70,00 (A)**

**PANITIA UJIAN TUGAS AKHIR**



**Ketua**

**Ir. Mochtar Asroni, MSME**  
NIP. 101 810 0036



**Sekretaris**

**Ir. Teguh Rahardio, MT**  
NIP. 131 991 184

**Anggota**

**Ir. Survanto, MT**  
NIP. 102 850 0104

**Achmad Taufik, ST**  
NIP. 131 851 985

## LEMBAR KONSULTASI

Nama : Nanang Wibowo  
Nim : 01.51.095  
Jurusan : Teknik Mesin D-III  
Judul : Perencanaan Transmisi Mesin Penghisap Minyak Pada Bawang Goreng

No	Tanggal	Uraian	Paraf
1	15-10-2004	Proposal	
2	28-10-2004	Konsultasi Bab I dan Bab II	
3	29-10-2004	Revisi Bab I, Bab II dan lanjutkan Bab III	
4	13-11-2004	Konsultasi Bab III	
5	03-12-2004	Contoh buku panduan Bab III	
6	11-01-2005	Perhitungan komponen yang direncanakan	
7	31-01-2005	Revisi Bab III, melanjutkan Bab IV, rekapitulasi, gambar bagian-bagian yang direncanakan	
8	07-02-2005	Gambar disempurnakan	
9	23-02-2005	Acc untuk ujian	

Malang, 23 Februari 2005  
Diperiksa Dan Disetujui  
Dosen Pembimbing

**Ir. Soeparno Djiwo, MT, Met**  
Nip:101 860 0128





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

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

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
MALANG (PERSERO) MALANG  
PERSEROAN TERBUKA 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

Nomor : ITN-1244/I.TA/8/04  
Lampiran : -----  
Perihal : *Bimbingan Tugas Akhir.*

Malang, 12 Oktober 2004

Kepada : Yth. Sdr/i., Ir. Soeparno Djiwo, MT  
Dosen Institut Teknologi Nasional  
Di  
Malang.

Dengan hormat.

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

Nama : Nanang Wibowo  
NIM : 0151095  
Semester : VII (Tujuh)  
Jurusan : Teknik Mesin Diploma Tiga (D. III)  
Fakultas : Teknologi Industri

Maka dengan ini pembimbingan Tugas Akhir tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada saudara/i selama 6 (enam) bulan, terhitung mulai tanggal, 12 Oktober s/d Maret 2004

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)  
Ketua  
  
**Ir. TEGUH RAHARDJO, MT**  
NIP.: 131 991 184

Tembusan kepada Yth.:

1. Mahasiswa yang bersangkutan.
2. Arsip.

## **LEMBAR PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nanang Wibowo

Nim : 01.51.095

Tempat / Tanggal Lahir : Blitar, 15 April 1981

Jurusan : Teknik Mesin D-III

Fakultas : Teknologi Industri

Alamat : Tuliskriyo No.04 RT.01 RW.05 Sanankulon Blitar

Menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir ini yang telah saya buat, merupakan hasil karya sendiri dan bukanlah merupakan hasil duplikasi serta tidak mengutip sebagian atau seluruh hasil karya orang lain , kecuali yang sudah dibuat sumbernya.

Malang , 01 Januari 2005

Penulis

( Nanang Wibowo)



## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan anugerah dan karunia-Nya telah memberikan ruang, waktu dan kesempatan, sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul ***“Perencanaan Transmisi Mesin Penghisap Minyak Pada Bawang Goreng”***.

Penulisan laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan studi, guna memperoleh gelar Ahli Madya di Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Mesin Diploma Tiga pada Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, penyusun telah banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. Wayan Sujana, MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang yang lama.
3. Bapak Ir. Mochtar Asroni, MSME, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang yang baru.
4. Bapak Ir. Teguh Rahardjo, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Diploma Tiga Institut Teknologi Nasional Malang yang lama.
5. Bapak Ir. Drs. Moch Trisno, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Diploma Tiga Institut Teknologi Nasional Malang yang baru.
6. Bapak Ir. Soeparno Djiwo, MT, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin Diploma Tiga Institut Teknologi Nasional Malang.

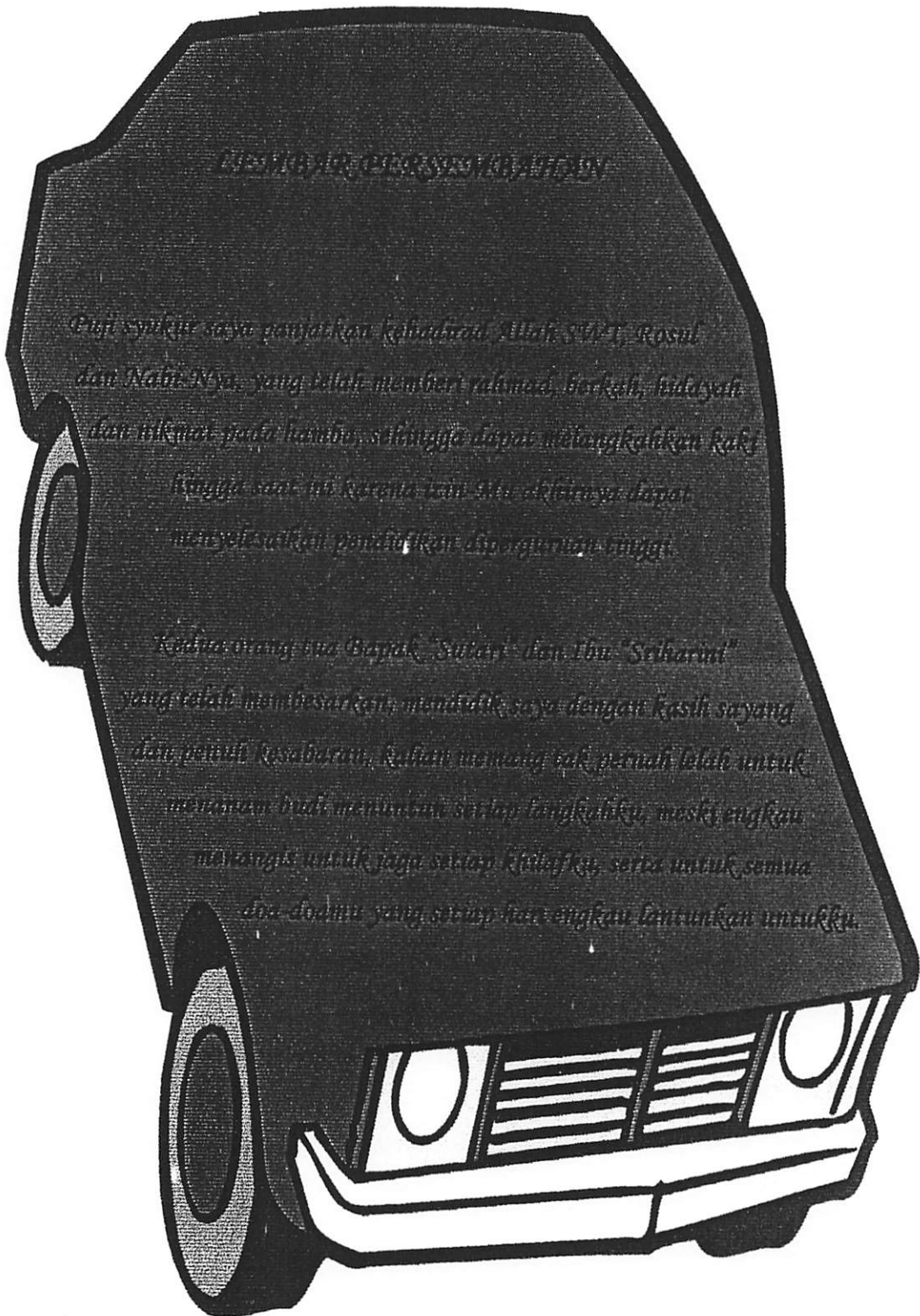
7. Semua pihak yang telah turut serta membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa penulisan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca guna kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penyusun berharap semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Malang, 18 Oktober 2004  
Penyusun

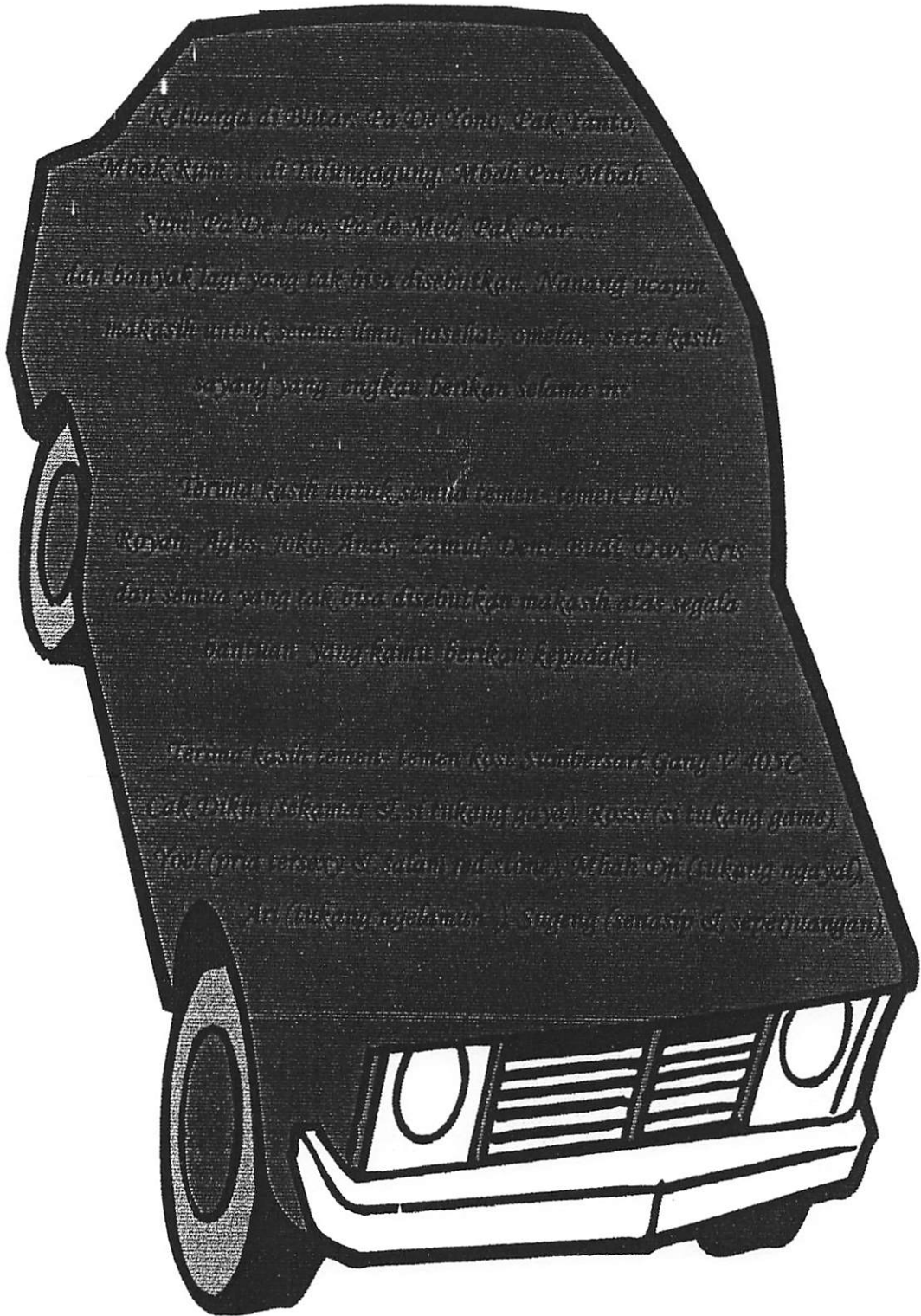
(Nanang Wibowo)

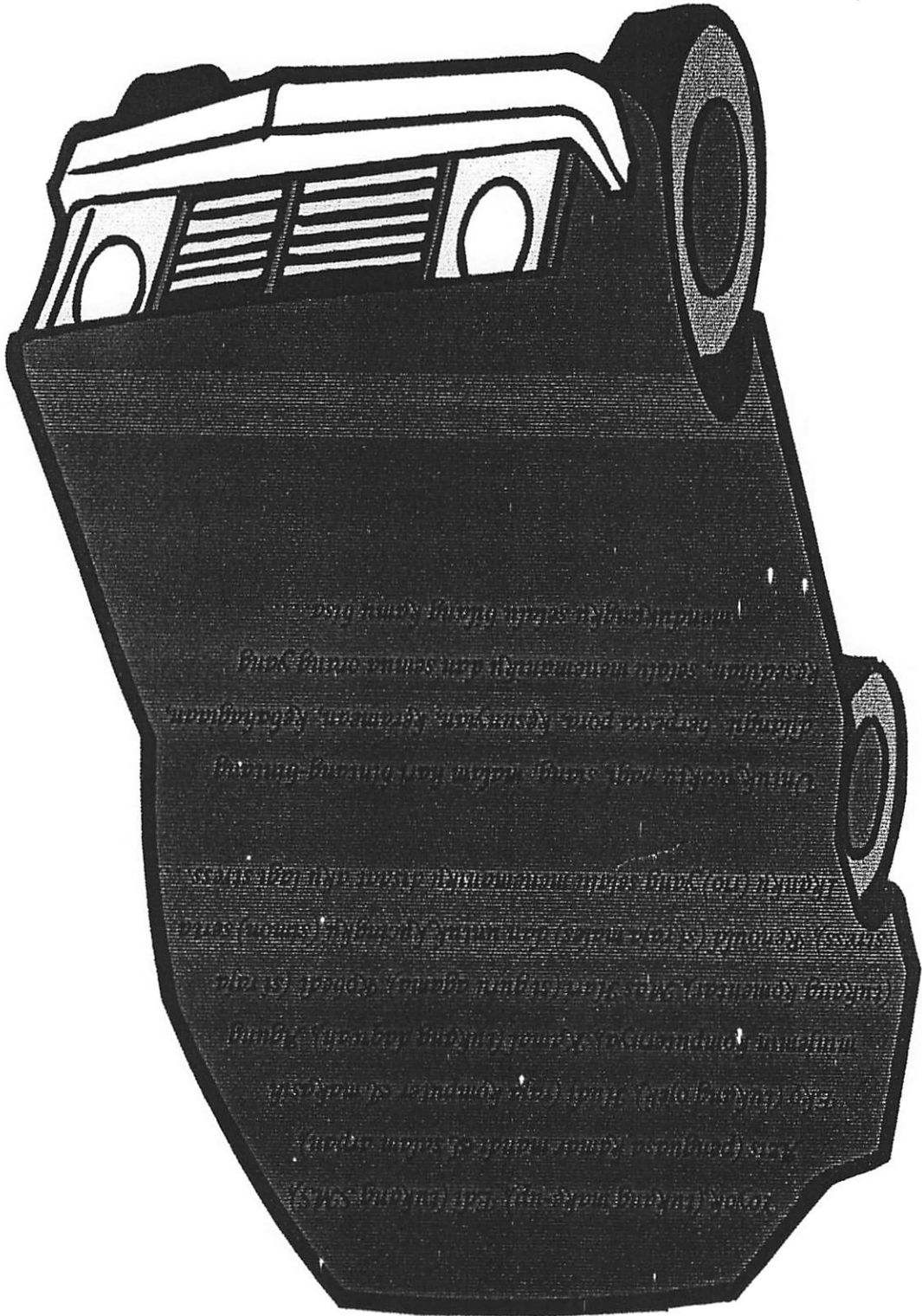


*CIPTA DIRI, PURSUSI HAJAT*

*Prof syukur saya puji Allah, Allah SWT, rasul  
dan Nabi-Nya, yang telah member rahmah, berkah, hidayah  
dan ilham pada hambanya sehingga dapat melangkahkan kaki  
kanggo saat ini keraga-raga ini. Alhamdulillah dapat  
menyaksikan pendidikan dan perguruan tinggi.*

*Kontinuitas yang ibu Bapak, 'Sutari' dan Ibu 'Seharani'  
yang telah membesarkannya mendidik saya dengan kasih sayang  
dan penuh kesabaran, kalian memang tak pernah lelah untuk  
menemani buah membesarkan setiap langkahku, meski engkau  
mewangi untuk jaga setiap ketidaksi, serta untuk semua  
dia dodimu yang tetap bar engkau lantunkan umarku.*





## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>BIMBINGAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>ii</b>
<b>BERITA ACARA SIDANG TUGAS AKHIR.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR KONSULTASI .....</b>	<b>iv</b>
<b>PEMBIMBING TUGAS AKHIR.....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar belakang .....	1
1.2. Rumusan masalah .....	2
1.3. Batasan masalah .....	3
1.4. Metodologi penulisan .....	3
1.5. Sistematika penulisan .....	4
<b>BAB II DASAR TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1. Mesin penghisap minyak pada bawang goreng.....	5
2.2. Klasifikasi transmisi.....	7
2.2.1. Transmisi sabuk .....	7
2.2.1.1. Transmisi sabuk-V.....	8
2.2.1.2. Transmisi roda gigi .....	8
2.2.2. Transmisi sabuk-V .....	9

2.2.2.1. Transmisi rantai roll.....	9
2.2.2.2. Transmisi rantai gigi .....	10
2.2.3. Transmisi roda gigi.....	11
2.2.3.1. Roda gigi lurus.....	12
2.2.3.2. Roda gigi miring .....	12
2.2.3.3. Roda gigi miring ganda.....	13
2.2.3.4. Roda gigi dalam.....	14
2.2.3.5. Roda gigi pinyon dan batang gigi .....	14
2.2.3.6. Roda gigi kerucut lurus.....	15
2.2.3.7. Roda gigi kerucut spiral.....	15
2.2.3.8. Roda gigi permukaan.....	16
2.2.3.9. Roda gigi miring silang, silindris, globoid dan hipiod.....	17
2.3. Transmisi yang digunakan.....	17
2.3.1. Poros.....	17
2.3.2. Pasak .....	25
2.3.3. Bantalan.....	28
2.3.4. Puli.....	33
2.3.5. Sabuk-V.....	36
2.4. Rumus-rumus perencanaan transmisi mesin penghisap minyak pada bawang goreng.....	41
2.4.1. Poros.....	41
2.4.2. Pasak .....	43
2.4.3. Bantalan .....	44
2.4.4. Puli.....	45
2.4.5. Sabuk-V.....	45

### **BAB III PERENCANAAN TRANSMISI SABUK-V MESIN PENGHISAP**

<b>MINYAK PADA BAWANG GORENG.....</b>	<b>47</b>
3.1. Transmisi mesin penghisap minyak pada bawang goreng.....	47



3.2. Perencanaan transmisi mesin penghisap minyak pada bawang goreng..	49
3.3. Perencanaan poros pada tabung penghisap minyak bawang goreng.....	49
3.4. Perencanaan pasak pada poros tabung penghisap minyak bawang goreng .....	53
3.5. Perencanaan bantalan pada poros tabung penghisap minyak bawang goreng .....	55
3.6. Perencanaan puli.....	57
3.7. Perencanaan sabuk-V pada puli tabung penghisap minyak bawang goreng .....	59
<b>BAB IV KESIMPULAN.....</b>	<b>62</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>66</b>
<b>LAMPIRAN I .....</b>	<b>67</b>
<b>LAMPIRAN II.....</b>	<b>70</b>
<b>LAMPIRAN III.....</b>	<b>77</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Mesin penghisap minyak pada bawang goreng.....	5
Gambar 2.2. Transmisi sabuk-V .....	8
Gambar 2.3. Transmisi sabuk gilir .....	9
Gambar 2.4. Transmisi rantai roll .....	10
Gambar 2.5. Transmisi rantai gigi.....	11
Gambar 2.6. Roda gigi lurus .....	12
Gambar 2.7. Roda gigi miring.....	13
Gambar 2.8. Roda gigi miring ganda .....	13
Gambar 2.9. Roda gigi dalam .....	14
Gambar 2.10. Roda gigi pinyon dan batang gigi.....	14
Gambar 2.11. Roda gigi kerucut lurus .....	15
Gambar 2.12. Roda gigi kerucut spiral .....	16
Gambar 2.13. Roda gigi permukaan .....	16
Gambar 2.14. Roda gigi miring silang, cacing silindris, cacing globoid, hipoid.....	17
Gambar 2.15. Alur pasak .....	26
Gambar 2.16. Profil puli alur sabuk-V .....	34
Gambar 2.17. Ukuran penampang sabuk-V.....	38
Gambar 2.18. Diagram pemilihan sabuk-V.....	38
Gambar 3.1. Mesin penghisap minyak pada bawang goreng.....	47
Gambar 3.2. Tabung penghisap minyak.....	49
Gambar 3.3. Analisa poros .....	49
Gambar 3.4. Dimensi pasak.....	53
Gambar 3.5. Dimensi bantalan.....	55
Gambar 3.6. Puli alur sabuk-V.....	58
Gambar 3.7. Jarak sumbu .....	60

Gambar 3.8. Ukuran penampang sabuk-V ..... 60

## DAFTAR TABEL

Tabel 2-1 Baja karbon untuk konstruksi mesin dan batang yang difinis dingin untuk poros.....	20
Tabel 2-2 Baja paduan untuk poros .....	20
Tabel 2-3 Penggolongan baja secara umum.....	22
Tabel 2-4 Standar baja.....	22
Tabel 2-5 Faktor-faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan .....	24
Tabel 2-6 Faktor- faktor keamanan perencanaan poros.....	24
Tabel 2-7 Tabel harga $K_m$ dan $K_t$ .....	25
Tabel 2-8 Ukuran pasak.....	27
Tabel 2-9 Faktor-faktor $V$ , $X$ , $Y$ , dan $X_o$ , $Y_o$ .....	29
Tabel 2-10 Harga faktor keandalan .....	30
Tabel 2-11 Ukuran bantalan gelinding.....	31
Tabel 2-12 Bantalan untuk permesinan serta umurnya .....	32
Tabel 2-13 Faktor koreksi.....	35
Tabel 2-14 Ukuran puli-V.....	36
Tabel 2-15 Panjang sabuk-V standar .....	39
Tabel 2-16 Bahan sabuk .....	40
Tabel 2-17 Koefisien gesek sabuk terhadap puli .....	41

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Dengan semakin meningkatnya perkembangan teknologi industri dan kebutuhan manusia yang juga terus meningkat, manusia selalu berusaha menciptakan alat yang dapat membantu dan memudahkan pekerjaan serta untuk meningkatkan produksi, baik untuk perorangan maupun skala industri. Maka dari itu kita dituntut untuk berpikir maju ke depan dan saling berlomba untuk mencapai keberhasilan yang maksimal.

Dalam menyongsong perkembangan jaman yang semakin maju manusia dituntut memberikan beberapa alternatif guna menunjang pembangunan. Salah satu contoh yang dapat diberikan adalah industri pengolahan bawang menjadi bawang goreng yang ternyata dapat menghasilkan keuntungan yang besar. Karena di jaman modern ini manusia dituntut untuk hidup serba cepat dan instant. Industri pengolahan bawang menjadi bawang goreng dapat dilakukan secara mekanik. Hal ini biasanya dibuat dalam industri rumah tangga. Mesin-mesin yang dapat mengerjakan proses tersebut dirancang untuk menghasilkan tenaga untuk menggerakkan beban atau pekerjaan yang berhubungan dengan beban yang berputar untuk menggerakannya biasanya terhubung dengan sistim transmisi sebagai penyalur gerak dan kecepatan sangat menentukan proses tersebut. Hal ini dapat meningkatkan produktivitas secara maksimal dan efisiensi waktu.

Bawang yang sudah digoreng dan tidak dikeringkan minyaknya dan langsung dikemas biasanya hanya mampu bertahan 3 sampai 4 bulan saja dan bawang tersebut menjadi tengik, apa lagi pemilihan minyak pada waktu menggoreng kurang tepat apalagi memakai minyak kelapa sawit, minyak kelapa

sawit kurang bagus untuk menggoreng bawang goreng minyak yang paling baik untuk menggoreng bawang adalah minyak dari kelapa.

Untuk mengatasi pada waktu mengalami panen raya jumlah bawang dipasaran semakin bertambah hal ini biasanya mengakibatkan jumlah bawang dipasaran mengalami over product dan mengakibatkan harga bawang semakin memburuk.

Guna mengatasi hal tersebut maka manusia dituntut berfikir lebih kreatif dan salah satunya membuat bawang goreng (product  $\frac{1}{2}$  jadi ) untuk menjadikan bawang goreng kualitas ekspor. Bawang kualitas ekspor harus bertahan lama sampai berbulan-bulan, salah satunya menciptakan alat agar bawang goreng tersebut mampu bertahan lama dengan cara kita dikeringkan minyaknya dengan mesin penghisap minyak

Berdasarkan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin berkembang saat ini kita dituntut untuk menangani permasalahan tersebut yaitu bagaimana cara membuat atau menghasilkan product sehingga menjadi sesuatu yang lebih baik sehingga dapat dimanfaatkan oleh manusia itu sendiri dan dikerjakan dalam skala industri besar maupun kecil.

Untuk menciptakan alat tepat guna ini selalu tidak terlepas dari desain konstruksi untuk itu perlu dirancang sistim konstruksi dengan beban tertentu agar penerapan ilmu lebih bermanfaat. Untuk itu penulisan ini akan membahas **“PERENCANAAN TRANSMISI MESIN PENGHISAP MINYAK PADA BAWANG GORENG”** pada perencanaan ini akan dibahas mengenai komponen-komponen utama pada mesin tersebut sehingga dapat menghasilkan kerja produksi yang diharapkan secara optimal dan maksimal.

## 1.2. Rumusan Masalah

Seperti uraian diatas dapat dirumuskan masalah-masalah yang menjadi pokok bahasan pada tugas akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh kualitas bawang goreng setelah proses mekanisme.
2. Bagaimana cara memisahkan bawang yang kualitasnya baik dan bawang yang kualitasnya rendah.
3. Bagaimana daya tahan bawang setelah melalui proses mekanisme bila dibandingkan dengan bawang tanpa mekanisme.

### **1.3. Batasan Masalah**

Untuk mempermudah dan lebih mengarah pada tujuan penulisan maka perlu diberi batasan terhadap permasalahan yang akan dibahas adalah:

1. Perencanaan poros pada tabung penghisap minyak.
2. Perencanaan pasak pada tabung penghisap minyak.
3. Perencanaan bantalan pada tabung penghisap minyak.
4. Perencanaan puli pada tabung penghisap minyak dan motor.
5. Perencanaan sabuk-V pada tabung penghisap minyak dan motor.

### **1.4. Metodologi Penulisan**

Dalam penulisan Tugas Akhir ini kami menggunakan beberapa metode penyusunan yang sudah umum digunakan, diantaranya:

1. **Metode Kepustakaan**  
Dilakukan dengan cara mempelajari buku-buku referensi atau literature yang dapat dijadikan acuan bagi penulisan laporan Tugas Akhir ini.
2. **Metode Observasi**  
Dengan cara melakukan tinjauan khususnya pada tempat-tempat yang terdapat objek yang berhubungan dengan penulisan Tugas Akhir ini.



### 3. Metode Bimbingan

Dalam penulisan Tugas Akhir ini kami membutuhkan bantuan dari dosen pembimbing untuk mengevaluasi serta memberikan petunjuk dalam pembahasan setiap permasalahan yang kami hadapi.

## 1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini dibagi dalam beberapa bab, antara lain adalah :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisikan penjelasan yang mencakup latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penulisan, dan sistematika penulisan.

### **BAB II DASAR TEORI**

Berisikan tentang semua dasar teori yang dijadikan acuan bagi penyusun dalam merencanakan mesin penghisap minyak pada bawang goreng ini.

### **BAB III PERENCANAAN**

Bab ini berisikan tentang perencanaan dan perhitungan mengenai poros, pasak, bantalan, puli, sabuk-V.

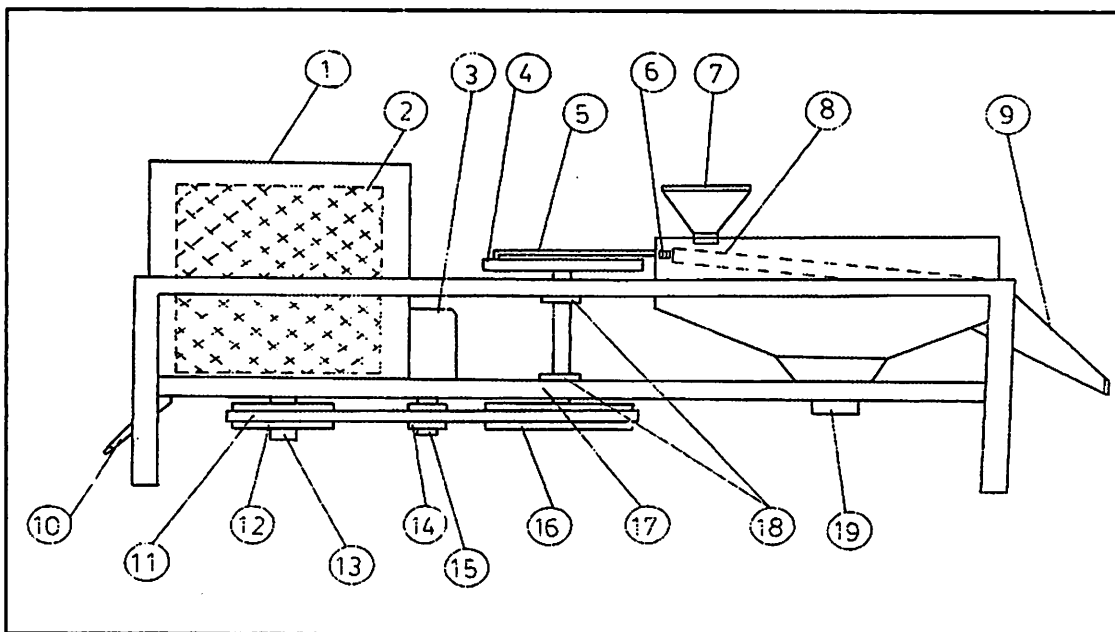
### **BAB IV PENUTUP**

Berisikan tentang rekapitulasi data dari semua hal yang direncanakan.

## BAB II DASAR TEORI

### 2.1. Mesin Penghisap Minyak Pada Bawang Goreng

Seperti yang telah kita ketahui bahwa mesin ini digunakan untuk memisahkan bawang goreng dengan minyaknya, sehingga bawang tersebut menjadi steril dari minyak dan mampu bertahan lama sehingga dapat memenuhi kualitas standart ekspor. Bawang goreng yang sudah dikeringkan nantinya diharapkan mempunyai nilai jual yang tinggi. Bentuk dari mesin penghisap minyak pada bawang goreng dapat dilihat pada gambar 2.1



**Gambar 2.1.**  
**Mesin penghisap minyak pada bawang goreng**

**❖ Keterangan Gambar:**

- |                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| 1. Tabung penampung      | 11. Sabuk         |
| 2. Tabung penghisap      | 12. Puli          |
| 3. Motor                 | 13. Poros         |
| 4. Puli                  | 14. Puli          |
| 5. Poros engkol          | 15. Poros         |
| 6. Pegas                 | 16. Puli          |
| 7. Corong masuk          | 17. Kerangka      |
| 8. Ayakan                | 18. Bantalan      |
| 9. Corong keluar         | 19. Corong keluar |
| 10. Corong keluar minyak |                   |

**❖ Cara Kerja Mesin Penghisap Minyak Pada Bawang Goreng**

1. Bawang goreng yang sudah digoreng dimasukkan kedalam tabung penghisap.
2. Mesin dinyalakan dimana ditandai dengan motor berjalan.
3. Motor memutar puli motor dan meneruskan putaran tersebut melalui sabuk transmisi kepuli poros tabung.
4. Dengan daya yang sudah ditentukan maka poros tabung yang berputar akan memutar tabung penghisap.
5. Dengan waktu yang juga sudah ditentukan bawang goreng yang sudah dimasukkan kedalam tabung penghisap minyak, minyak akan keluar dengan sendirinya melalui corong.
6. Setelah bawang goreng selesai disterilkan selanjutnya diangkat dan dimasukkan kedalam ayakan.
7. Mesin dinyalakan kembali untuk memperoleh hasil yang diinginkan yaitu bawang utuh dan bawang hancur seiring dengan ayakan berjalan.
8. Bawang goreng siap untuk dikemas.

## **2.2. Klasifikasi Transmisi**

Transmisi adalah elemen mesin yang berfungsi mentransmisikan daya dari putaran mesin ke beban. Sistem transmisi dapat diklasifikasikan dalam beberapa jenis yaitu :

- 1). Transmisi Sabuk
- 2). Transmisi Rantai
- 3). Transmisi Roda Gigi

### **2.2.1. Transmisi Sabuk**

Transmisi sabuk dapat digolongkan menjadi 3 kelompok. Dalam kelompok pertama, sabuk rata dipasang pada puli silinder dan meneruskan momen antara dua poros yang jaraknya dapat sampai 10 meter dengan perbandingan putaran antara 1/1 sampai 6/1. Dalam kelompok kedua, sabuk dengan penampang trapezium dipasang pada puli dengan alur dan meneruskan momen antara dua poros yang jaraknya sampai 5 meter dengan perbandingan putaran antara 1/1 sampai 7/1. Kelompok terakhir terdiri atas sabuk dengan gigi yang digerakkan dengan sprocket pada jarak pusat sampai mencapai 2 meter dan meneruskan putaran secara tepat dengan perbandingan 1/1 sampai 6/1.

Dari pengelompokan diatas maka diketahui jenis-jenis dari transmisi sabuk yaitu :

- 1). Transmisi Sabuk-V
- 2). Transmisi Sabuk Gilir

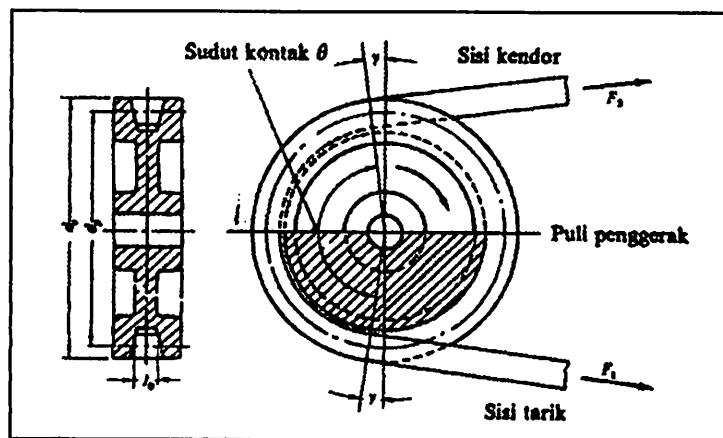
Sebagian besar transmisi sabuk menggunakan sabuk-V karena mudah penanganannya dan harganya pun murah. Kecepatan sabuk direncanakan untuk 10 sampai 20 (m/s) pada umumnya, maksimum sampai 25 (m/s). Daya maksimum yang dapat ditransmisikan kurang lebih sampai 500 (kW).

Karena terjadi slip antar puli dan sabuk, sabuk-V tidak dapat meneruskan putaran dengan perbandingan yang tepat. Dengan sabuk gilir transmisi dapat dilakukan dengan perbandingan putaran yang tepat pada roda gigi. Karena itu sabuk

gilir telah digunakan secara luas dalam industri mesin jahit, komputer, mesin foto copy, mesin tik las dan lain-lain.

### 2.2.1.1. Transmisi Sabuk-V

Sabuk-V tersebut dari karet dan mempunyai penampang trapezium. Seperti pada gambar 2.2. sabuk-V dibelitkan dikeliling alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang sedang membelit pada puli ini pada lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baji yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Hal ini merupakan salah satu keunggulan sabuk-V dibandingkan sabuk rata.



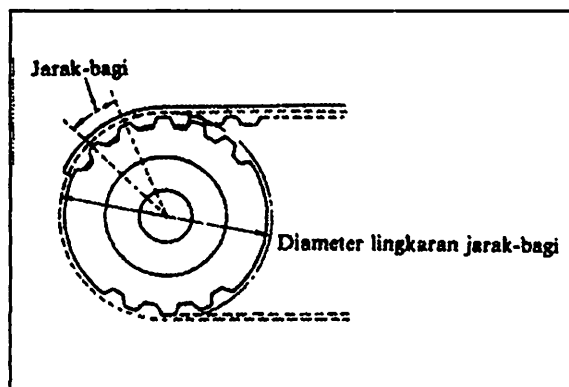
**Gambar 2.2.**  
**Transmisi sabuk-V**

*Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 170.*

### 2.2.1.2. Transmisi Sabuk Gilir

Jenis transmisi sabuk ini biasa disebut timing belt merupakan transmisi yang mampu meneruskan perbandingan transmisi yang tetap, dimana tidak terjadi slip.

Tujuan dibuat transmisi ini adalah untuk mengatasi kelemahan yang ada pada transmisi sabuk-V. Seperti pada gambar 2.3. transmisi ini mempunyai gigi-gigi yang sama kondisinya dengan roda gigi yang diputar.



**Gambar 2.3.**  
**Transmisi sabuk gilir**

*Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 179.*

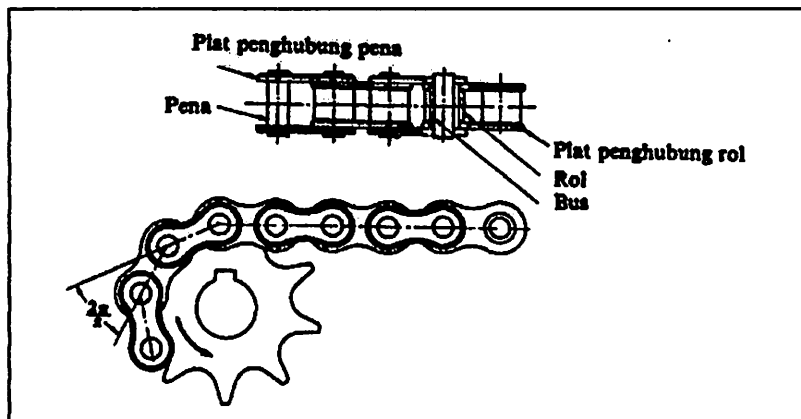
### 2.2.2. Transmisi Rantai

Transmisi rantai dipergunakan untuk meneruskan putaran dengan perbandingan yang tepat dengan jarak sumbu poros sampai 4 meter dan perbandingan 1/1 sampai 7/1. Klasifikasi sistem transmisi ini dapat dibagi atas dua jenis:

- 1). Transmisi Rantai Rol.
- 2). Transmisi Rantai Gigi.

#### 2.2.2.1. Transmisi Rantai Rol

Rantai transmisi daya biasanya dipergunakan dimana jarak poros lebih besar dari pada transmisi roda tetapi lebih pendek dari pada transmisi sabuk. Rantai pengait pada gigi sprocket dan meneruskan daya tanpa slip, menjamin perbandingan putaran yang tetap.



**Gambar 2.4.**  
**Transmisi rantai rol**

*Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 190.*

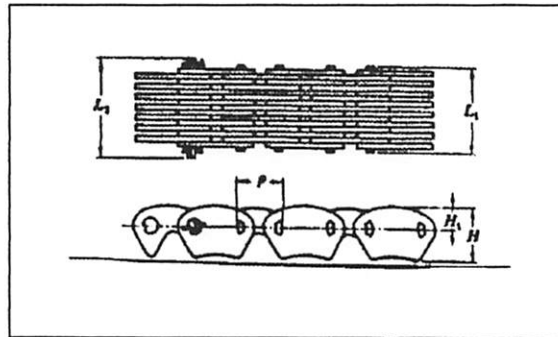
Pada gambar 2.4. rantai transmisi ini mempunyai keuntungan-keuntungan seperti mampu meneruskan daya besar karena kekuatannya yang besar, tidak memerlukan tegangan awal, keausan kecil pada bantalan dan mudah memasangnya.

#### 2.2.2.2. Transmisi Rantai Gigi

Transmisi rantai gigi yang digunakan untuk kecepatan tinggi lebih dari 1000 (m/min), bunyi kecil dan daya besar. Rantai ini lebih mahal dari pada rol. Ciri yang menonjol pada rantai gigi ialah bahwa segera setelah mengait, meluncur dengan gigi sprocket yang berprofil involut (evolven), mata rantai berputar sebagai satu benda dengan sproket. Hal ini berbeda dengan rantai-rantai rol dimana bus mata rantai mengait sproket pada dasar kaki gigi. Dengan cara kerja tadi, tumbukan pada rantai gigi jauh lebih kecil dari pada rantai rol. Sambungan kunci bertindak sedemikian rupa hingga memperkecil efek busur. Sekalipun demikian, perbandingan variasi kecepatan tidak berubah.



Karena hal-hal diatas maka bunyi akan sangat berkurang dan tidak akan bertambah keras sekalipun kecepatan bertambah tinggi. Pada gambar 2.5. dapat dilihat konstruksi dari transmisi jenis rantai gigi ini.



**Gambar 2.5.**  
**Transmisi rantai gigi**

*Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 202.*

### 2.2.3. Transmisi Roda Gigi

Jenis transmisi roda gigi mempunyai keunggulan dibandingkan sabuk atau rantai karena lebih ringkas, putaran tinggi, tepat dan daya lebih besar. Penggunaan dimulai dari alat pengukuran yang kecil dan teliti seperti jam tangan, sampai roda gigi reduksi pada turbin besar yang berdaya puluhan megawatt.

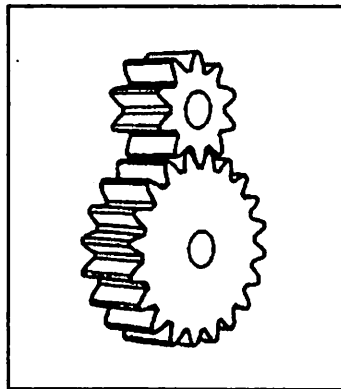
Klasifikasi roda gigi adalah sebagai berikut:

- 1). Roda Gigi Lurus
- 2). Roda Gigi Miring
- 3). Roda Gigi Miring Ganda
- 4). Roda Gigi Dalam
- 5). Roda Gigi Pinyon dan Batang Gigi
- 6). Roda Gigi Kerucut Lurus
- 7). Roda Gigi Kerucut Spiral

- 8). Roda Gigi Permukaan
- 9). Roda Gigi Miring Silang
- 10). Roda Gigi Cacing Silindris
- 11). Roda Gigi Cacing Globoid
- 12). Roda Gigi Hipoid

### 2.2.3.1. Roda Gigi Lurus

Pada gambar 2.6. merupakan roda gigi paling dasar dengan jalur gigi yang sejajar.



**Gambar 2.6.**  
**Roda gigi lurus**

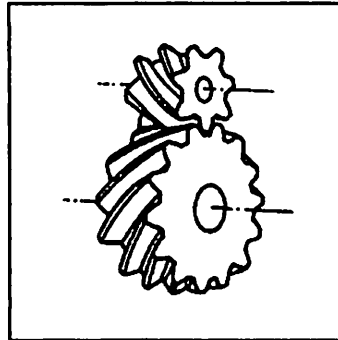
*Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 213.*

### 2.2.3.2. Roda Gigi Miring

Pada roda gigi miring mempunyai jalur gigi yang membentuk ulir pada silinder jarak bagi. Pada roda gigi miring ini, jumlah pasangan gigi saling membentuk kontak serentak (disebut “perbandingan kontak”) adalah lebih besar dari pada roda gigi lurus, sehingga perpindahan momen atau putaran melalui gigi-gigi tersebut dapat berlangsung dengan halus.

Sifat ini sangat baik untuk mentransmisikan putaran tinggi dan beban besar. Namun roda gigi miring memerlukan bantalan aksial dan kontak roda gigi yang lebih

kokoh, karena jalur gigi yang berbentuk ulir tersebut menimbulkan gaya reaksi yang sejajar dengan poros seperti pada gambar 2.7.

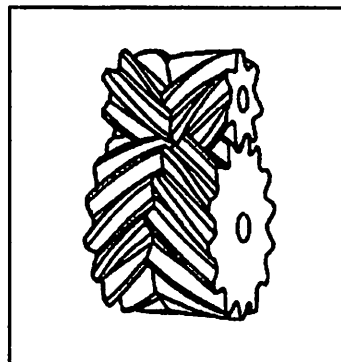


**Gambar 2.7.**  
**Roda gigi miring**

*Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 213.*

#### 2.2.3.3. Roda Gigi Miring Ganda

Pada gambar 2.8. menunjukkan roda gigi miring ganda dimana gaya aksial yang timbul pada gigi yang mempunyai alur berbentuk V tersebut, akan saling meniadakan. Dengan roda gigi ini, perbandingan reduksi, kecepatan keliling dan daya yang diteruskan dapat diperbesar, tetapi pembuatannya sukar.

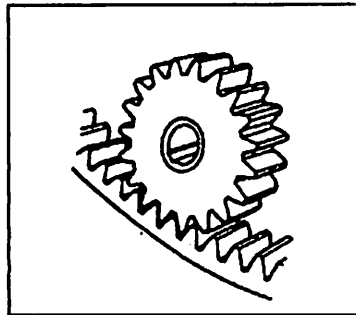


**Gambar 2.8.**  
**Roda gigi miring ganda**

*Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 213.*

#### 2.2.3.4. Roda Gigi Dalam

Dipakai jika diinginkan alat transmisi dengan ukuran kecil dengan perbandingan reduksi besar, karena pinyon terletak didalam roda gigi seperti pada gambar 2.9.

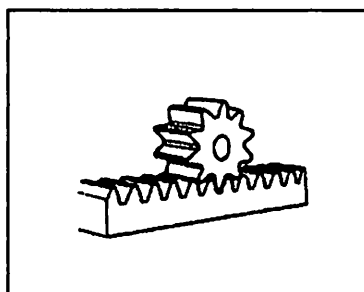


**Gambar 2.9.**  
**Roda gigi dalam**

*Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 213.*

#### 2.2.3.5. Roda Gigi Pinyon dan Batang Gigi

Batang gigi merupakan dasar profil pahat pembuat gigi pasangan antara batang gigi dan pinyon digunakan untuk merubah gerakan putar menjadi lurus atau sebaliknya seperti pada gambar 2.10.

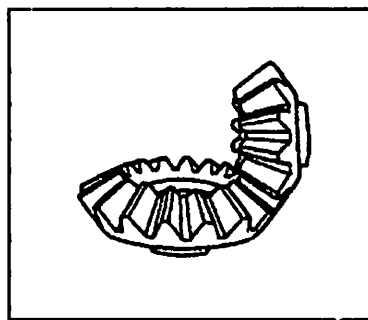


**Gambar 2.10.**  
**Roda gigi pinyon dan batang gigi**

*Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 213.*

### 2.2.3.6. Roda Gigi Kerucut Lurus

Dalam hal ini roda gigi kerucut bidang jarak bagi kerucut merupakan bidang kerucut yang bidang puncaknya terletak dititik potong sumbu poros. Roda gigi kerucut lurus dengan gigi lurus adalah yang paling mudah dibuat dan paling sering dipakai tetapi roda gigi ini sangat berisik karena sudut kontakannya sangat kecil. Juga konstruksinya juga tidak memungkinkan pemasangan bantalan pada ujung poros-porosnya seperti pada gambar 2.11.

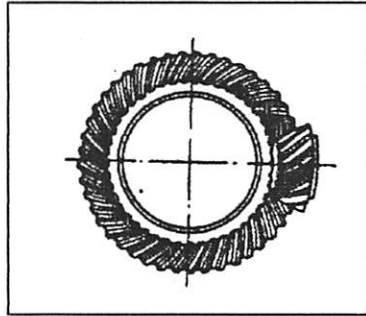


**Gambar 2.11.**  
**Roda gigi kerucut lurus**

*Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 213.*

### 2.2.3.7. Roda Gigi Kerucut Spiral

Roda gigi kerucut spiral karena mempunyai perbandingan kontak yang lebih besar dapat meneruskan putaran tinggi dan putaran besar sudut poros kedua roda gigi dapat biasanya dibuat  $90^{\circ}$  seperti gambar 2.12.

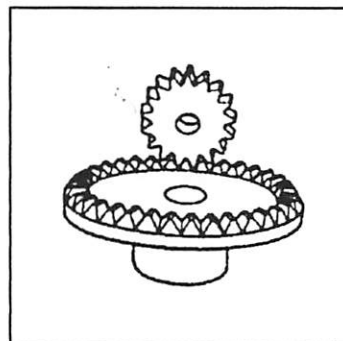


**Gambar 2.12.**  
**Roda gigi kerucut spiral**

*Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 213.*

#### **2.2.3.8. Roda Gigi Permukaan**

Roda gigi permukaan mempunyai pinyon gigi-gigi yang sedikit lurus sementara untuk permukaan gigi lingkaran bentuknya sama namun melingkar seperti pada gambar 2.12.

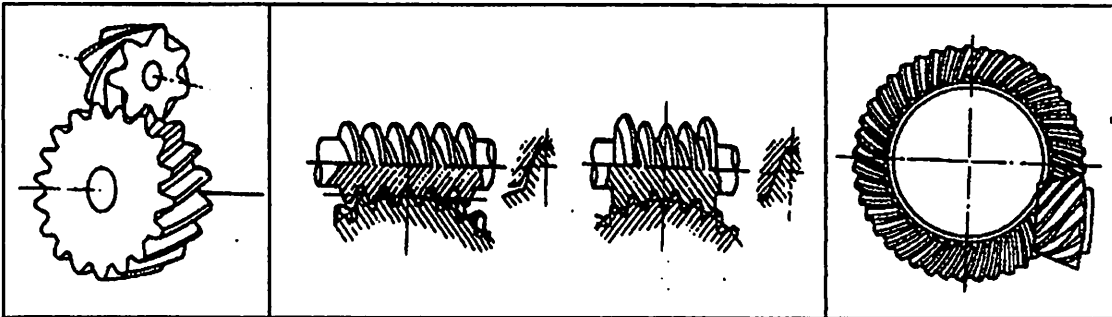


**Gambar 2.13.**  
**Roda gigi permukaan**

*Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 213.*

### 2.2.3.9. Roda Gigi Miring Silang, Cacing Silindris, Cacing Globoid, Hipoid

Pada gambar 2.13. diperlihatkan bahwa dalam golongan roda gigi dengan poros bersilang, roda gigi cacing ( silindris dan globoid ) dan roda gigi hipoid dimana roda gigi cacing meneruskan putaran dengan perbandingan reduksi yang besar.



**Gambar 2.14.**

**Roda gigi miring silang, cacing silindris, cacing globoid dan hipoid**

*Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 213.*

## 2.3. Klasifikasi Transmisi Yang Digunakan

### 2.3.1. Poros

Poros merupakan salah satu bagian yang penting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros.

Material yang biasa dipergunakan untuk poros biasanya adalah mild steel. Bila diperlukan kekuatannya sangat tinggi material yang dipakai adalah baja paduan seperti: baja nikel, baja khrom atau baja khrom vanadium. Poros pada umumnya dibentuk dengan proses hot rolling dan difinis pada ukuran yang sesuai dengan poros cold drowing atau turning dan grinding.

Poros dengan pengerolan dingin lebih kuat dari pada pengerolan panas, akan tetapi memiliki residual stress yang lebih tinggi. Residual stress ini dapat



menyebabkan distorsi (perubahan) pada poros apabila dikerjakan dengan mesin. Poros dengan diameter yang lebih besar biasanya dikerjakan dengan forging yang kemudian dengan proses turning dengan menggunakan mesin bubut.

Macam-macam poros dan pembebanan adalah sebagai berikut:

1). Poros transmisi

Poros ini mendapatkan puntir dan lentur. Daya ditransmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi, puli sabuk.

2). Spidel

Poros jenis ini beban utamanya berupa puntiran, mentransmisikan relatif pendek, seperti poros mesin perkakas.

3). Gandar

Pada poros ini mendapatkan beban lentur, biasanya dipasang pada kereta barang.

Untuk merencanakan sebuah poros, hal-hal berikut ini perlu diperhatikan:

1. Kekuatan poros

Poros harus direncanakan sehingga cukup kuat menahan beban puntir dan lentur, tarik atau tekan. Kemampuan poros untuk menahan beban lentur atau defleksi puntir yang terlalu besar.

2. Kekakuan poros

Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup tetapi jika lenturan atau defleksi puntirnya terlalu besar akan mengakibatkan ketidaktepatan (pada mesin perkakas) atau getaran dan suara (misalnya pada turbin dan roda gigi ).

Karena itu, disamping kekuatan poros, kekakuannya harus diperhatikan dan disesuaikan dengan macam mesin yang akan dilayani poros tersebut.

3. Puntir kritis

Poros harus direncanakan sedemikian rupa sehingga putaran kerjanya lebih rendah dari putaran kritis.

#### 4. Korosi

Bahan-bahan yang 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.

#### 5. Bahan poros

Pada poros mesin umum biasanya dibuat dari baja batang yang ditarik dingin dan difinis, baja karbon konstruksi mesin (disebut bahan S-C) yang dihasilkan ingot yang di"kill" (baja yang dideosidasikan dengan ferro silikon dan dicor, kadar karbon terjamin). Meskipun demikian ini kelurusannya agak kurang tetap dan dapat mengalami deformasi karena tegangan yang kurang seimbang misalnya bila diberi alur pasak, karena ada tegangan sisa didalam terasnya. Tetapi penarikan dingin membuat permukaan poros menjadi keras dan kekuatannya bertambah besar. Poros-poros yang dipakai untuk meneruskan putaran tinggi dan beban berat umumnya dibuat dari baja paduan dengan pengerasan kulit yang sangat tahan terhadap keausan. Beberapa diantaranya adalah baja khrom nikel molibden, baja khrom, baja khrom molibden dan lain-lain. Dalam hal ini dapat dilihat tabel 2-1 sebagai bahan poros dengan proses finish dingin

**Tabel 2-1: Baja karbon untuk konstruksi mesin dan baja batang yang difinis dingin untuk poros**

Standar dan macam	Lambang	Perlakuan Panas	Kekuatan tarik (kg/mm <sup>2</sup> )	Keterangan
Baja karbon konstruksi mesin (JIS G 4501)	S30C	Penormalan	48	
	S35C	“	52	
	S40C	“	55	
	S45C	“	58	
	S50C	“	62	
	S55C	“	66	
Batang baja yang difinis dingin	S35C-D	-	53	Ditarik dingin, digerinda, dibubut, atau gabungan antara hal-hal tersebut
	S45C-D	-	60	
	S55C-D	-	72	

*Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 3.*

Dalam hal baja paduan untuk poros, maka sudah distandarisasikan sesuai macamnya, hal ini dapat dilihat padam tabel 2-2. Dengan standar tersebut dapat diketahui perlakuan panas (heat treatment) terhadap baja tersebut baja tersebut sehingga didapatkan standar kekuatan tarik pada masing-masing jenis.

**Tabel 2-2: Baja paduan untuk poros**

Standar dan macam	Lambang	Perlakuan Panas	Kekuatan Tarik (kg/mm <sup>2</sup> )
Baja khrom nikel (JIS G 4102)	SNC 2	-	85
	SNC 3	-	95
	SNC 21	Pengerasan kulit	80
	SNC 22	“	100
Baja khrom nikel malibden	SNCM 1	-	85

(JIS G 4103)	SNCM 2	-	95
	SNCM 7	-	100
	SNCM 8	-	105
	SNCM 22	Pengerasan kulit	90
	SNCM 23	“	100
	SNCM 25	“	120
Baja khrom (JIS G 4104)	SCr 3	-	90
	SCr 4	-	95
	SCr 5	-	100
	SCr 21	Pengerasan kulit	80
	SCr 22	“	85
Baja khrom molibden (JIS G 4105)	SCM 2	-	85
	SCM 3	-	95
	SCM 4	-	100
	SCM 5	-	105
	SCM 21	Pengerasan kulit	85
	SCM 22	“	95
	SCM 23	“	100

*Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 3.*

Pada umumnya baja diklasifikasikan atas baja lunak, baja liat, baja agak keras dan baja keras. Khususnya untuk baja liat dan baja agak keras banyak dipilih untuk poros. Kandungan karbonnya adalah seperti tertera pada tabel 2-3. Baja lunak yang terdapat dipasaran pada umumnya agak kurang homogen ditengah, sehingga tidak dapat dianjurkan untuk dipergunakan sebagai poros penting.

**Tabel 2-3: Penggolongan baja secara umum**

Golongan	Kadar C (%)
Baja lunak	- 0,15
Baja liat	0,2 - 0,3
Baja agak keras	0,3 - 0,5
Baja keras	0,5 - 0,8
Baja sangat keras	0,8 - 1,2

*Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 4.*

Meskipun demikian, untuk perencanaan yang baik tidak dapat dianjurkan untuk memilih baja atas dasar klasifikasi yang terlalu umum diatas. Sebaiknya pemilihan dilakukan atas dasar standar-standar yang ada tabel 2-4.

**Tabel 2-4: Standar baja**

Nama	Standar Jepang (JIS)	Standar Amerika (AISI), Inggris (BS) dan Jerman (DIN)
Baja karbon konstruksi mesin	S25C	AISI 1025, BS060 A25
	S30C	AISI 1030, BS060 A30
	S35C	AISI 1035, BS060 A35, DIN C35
	S40C	AISI 1040, BS060 A40
	S45C	AISI 1045, BS060 A45, DIN C45, CK45
	S50C	AISI 1050, BS060 A50, DIN St 50. 11
	S55C	AISI 1055, BS060 A55
Baja tempa	SF 40, 45, 50, 55	ASTM A 105-73
Baja nikel khrom	SNC	BS 653M31
	SNC 22	BS En36

Baja nikel khrom molibden	SNCM 1	AISI 4337
	SNCM 2	BS830M31
	SNCM 7	AISI 8645, BS En 100D
	SNCM 8	AISI 4340, BS817M40, 816M40
	SNCM 22	AISI 4315
	SNCM 23	AISI 4320, BS En 325
	SNCM 25	BS En39B
Baja khrom	SCr 3	AISI 5135, BS530A36
	SCr 4	AISI 5140, BS530A40
	SCr 5	AISI 5145
	SCr 21	AISI 5115
	SCr 22	AISI 5120
Baja khrom molibden	SCM 2	AISI 4130, DIN 34CrMo4
	SCM 3	AISI 4135, BS708A37, DIN 34CrMo4
	SCM 4	AISI 4140, BS708M40, DIN42CrMo4
	SCM 5	AISI 4145, DIN50CrMo4

*Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 5.*

Beberapa hal yang perlu diperhatikan juga adalah jenis beban yang dikenakan pada poros, yaitu:

- Poros dengan beban puntir.
- Poros dengan beban lentur.
- Poros dengan beban kombinasi (puntir dan lentur).

Jika  $P$  adalah daya nominal output dari motor penggerak, maka berbagai macam faktor keamanan biasanya diambil dalam perencanaan, sehingga koreksi pertama dapat diambil kecil. Faktor koreksi tersebut dapat dilihat pada tabel 2-5.

**Tabel 2-5: Faktor-faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan ( $f_c$ )**

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

*Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 7.*

Sementara itu dalam penentuan tegangan geser ijin  $\tau_a$  ( $\text{kg/mm}^2$ ) untuk pemakaian umum pada poros dapat diperoleh atas kelelahan puntir yang besarnya diambil 40% dari batas kelelahan tarik yang besarnya kira-kira 40% dari kekuatan tarik  $\sigma_b$  ( $\text{kg/mm}^2$ ). Jadi batas kekuatan tarik  $\sigma_b$  sesuai dengan standar ASME. Untuk faktor keamanan dapat diambil dari tabel 2-6.

**Tabel 2-6: Faktor-faktor keamanan perencanaan poros ( $S_f$ )**

Jenis bahan	Faktor kekuatan bahan ( $S_{f1}$ )	Faktor lain-lain ( $S_{f2}$ )
Bahan Sf	5,6	1,3-3,0
Bahan S-C dengan pengaruh masa dan baja paduan	6,0	1,3-3,0

*Sumber: Soeparno Djiwo, Diktat Elemen Mesin (Poros-Pasak-Bantalan), ITN, Malang, hal: 21.*

Dalam praktek yang sebenarnya, poros mendapatkan torsi dan momen bending yang berfluktuasi. Untuk merencanakan poros lurus dan poros counter, maka

haruslah mempertimbangkan adanya faktor kombinasi shock dan fatigui didalam perhitungan momen torsi (T) dan momen bending (M). Suatu poros yang mendapatkan beban kombinasi perlu memperhatikan faktor kombinasi shock dan fatigui untuk bending (Km) dan faktor kombinasi shock dan fatigui untuk torsi (Kt). Penyesuaian harga faktor ini dapat diambil pada tabel 2-7.

**Tabel 2-7: Tabel harga Km dan Kt**

Sifat pembebanan	Km	Kt
1. Untuk poros stationer.		
a. Pembebanan gradual	1	1
b. Pembebanan tiba-tiba	1,5-2,0	1,5-2,0
2. Untuk poros berputar		
a. Pembebanan gradual	1,5	1
b. Pembebanan gradual tiba-tiba dengan shock kecil	1,5-2,0	1,0-1,5
c. Pembebanan tiba-tiba dengan major shock	2,0-3,0	1,5-3,0

· Sumber: Soeparno Djiwo, *Diktat Elemen Mesin (Poros-Pasak-Bantalan)*, ITN, Malang, hal: 21.

### 2.3.2. Pasak

Pasak adalah suatu elemen mesin yang dipakai untuk menetapkan bagian-bagian mesin seperti roda gigi, sprocket, puli, kopling dan lain-lainnya pada poros. Momen diteruskan dari poros kenaf atau naf keporos.

Pasak dapat dibedakan menurut letaknya pada poros antara lain, pasak plana, 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 jarum.

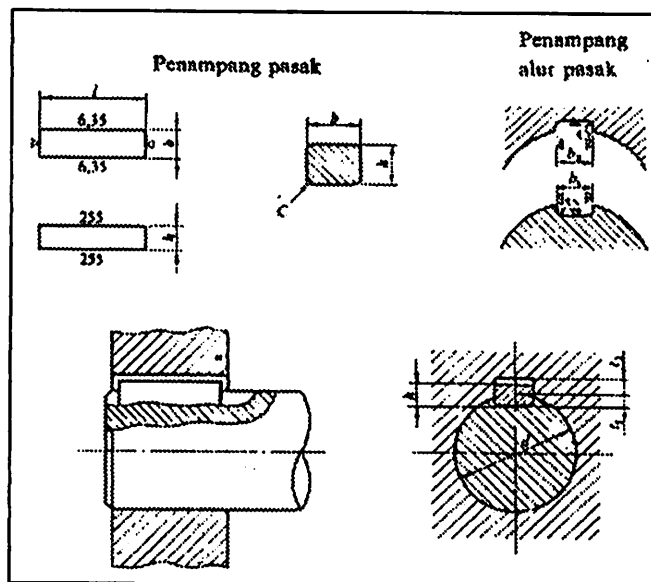
Pasak luncur memungkinkan pergeseran aksial roda gigi dan lain-lain, pada porosnya, seperti pada seplian. Yang paling umum dipakai adalah pasak benam yang



dapat dipakai meneruskan momen yang benar. Untuk momen dengan tumbukan, dapat dipakai pasak singgung.

Untuk pasak umumnya dipilih bahan yang mempunyai kekuatan tarik lebih dari  $60 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$ , lebih kuat dari porosnya. Kadang-kadang sengaja dipilih bahan yang lemah untuk pasak, sehingga pasak akan lebih dahulu rusak dari pada poros atau nafnya. Ini disebabkan harga pasak yang murah serta mudah menggantinya.

Pasak benam mempunyai bentuk penampang segi empat dimana terdapat bentuk prismatis dan tirus kadang-kadang diberi kepala untuk memudahkan pencabutannya. Kemiringan pada pasak tirus umumnya sebesar  $1/100$ , dan pengerjaan harus hati-hati agar naf tidak menjadi eksentrik. Ukuran dan bentuk standar pasak diberikan pada tabel 2-8. Untuk pasak umumnya dipilih bahan yang mempunyai kekuatan tarik lebih dari  $60 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$  dan lebih kuat dari porosnya.



**Gambar 2.15.**  
**Alur pasak**

*Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 10.*

Tabel 2-8: Ukuran pasak

(Satuan: mm)

Ukuran nominal pasak $b \times h$	Ukuran standar $b, b_1$ dan $b_2$	Ukuran standar $h$		$C$	$i'$	Ukuran standar $t_1$	Ukuran standar $t_2$			$r_1$ dan $r_2$	Referensi Diameter poros yang dapat dipakai $d^{**}$	
		Pasak prismatis Pasak luncur	Pasak tirus				Pasak prismatis	Pasak luncur	Pasak tirus			
2 x 2	2	2		0,16-	6-20	1,2	1,0		0,5	0,08- 0,16 0,16- 0,25	Lebih dari 6-8	
3 x 3	3	3		0,25	6-36	1,8	1,4		0,9		" 8-11	
4 x 4	4	4		0,25-	8-45	2,5	1,8		1,2		" 10-12	
5 x 5	5	5		0,40	10-56	3,0	2,3		1,7		" 12-17	
6 x 6	6	6			14-70	3,5	2,8		2,2		" 17-22	
(7 x 7) 8 x 7 10 x 8 12 x 8 14 x 9	7 8 10 12 14	7	7,2	0,40- 0,60	16-80 18-90 22-110 28-140 36-160	4,0 4,0 5,0 5,0 5,5	3,0	3,5	3,0	0,25- 0,40	20-25 22-30 30-38 38-44 44-50	
		7						3,3			2,4	
		8						3,3			2,4	
		8						3,3			2,9	
		9						3,8				
(15 x 10) 16 x 10 18 x 11 20 x 12 22 x 14	15 16 18 20 22	10	10,2	0,60- 0,80	40-180 45-180 50-200 56-220 63-250	5,0 6,0 7,0 7,5 9,0	5,0	5,5	5,0	0,40- 0,60	50-55 50-58 58-65 65-75 75-85	
		10						4,3			3,4	
		11						4,4			3,4	
		12						4,9			3,9	
		14						5,4			4,4	
(24 x 16) 25 x 14 28 x 16 32 x 18	24 25 28 32	16	16,2		70-280 70-280 80-320 90-360	8,0 9,0 10,0 11,0	8,0	8,5	8,0		80-90 85-95 95-110 110-130	
		14						5,4			6,4	
		16						6,4				
		18						7,4				

Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 10.

### 2.3.3. Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros yang berbeban sehingga putaran dan gesekan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan panjang usia pemakaiannya. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros suatu mesin bekerja dengan baik.

Bahan untuk bantalan harus memenuhi syarat sebagai berikut:

- 1). Mempunyai kekuatan yang cukup (tahan beban dan kelelahan).
- 2). Dapat menyesuaikan diri terhadap lenturan poros yang tidak terlalu besar atau terhadap perubahan bentuk yang kecil.
- 3). Mempunyai sifat anti las (tidak dapat melempel) terhadap poros jika terjadi kontak dan gesekan antara logam dengan logam.
- 4). Sangat tahan karat.
- 5). Cukup tahan aus.
- 6). Dapat membenamkan kotoran atau debu kecil yang berkurang didalam bantalan.
- 7). Murah harganya.
- 8). Tidak terlalu berpengaruh oleh temperatur.

Bantalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

#### A. Atas Gerakan Bantalan Terhadap Poros.

- 1). Bantalan luncur, pada bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu permukaan bantalan dengan perantaraan lapisan pelumas.
- 2). Bantalan gelinding, pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol jarum dan rol bulat.

#### B. Atas Gerakan Arah Beban Terhadap Poros.

- 1). Bantalan radial, arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu poros.
- 2). Bantalan aksial, arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros.

- 3). Bantalan gelinding khusus, bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros.

Dalam perencanaan bantalan perlu diperhatikan perhitungan beban ekuivalen yang terdiri atas:

- 1). Beban ekuivalen dinamis.

Suatu beban yang besarnya sedemikian rupa sehingga memberikan umur yang sama dengan umur yang diberikan oleh beban dan kondisi putaran sebenarnya.

- 2). Beban ekuivalen statis.

Jika suatu deformasi permanen, ekuivalen dengan deformasi permanen maksimum yang terjadi karena kondisi beban statis yang sebenarnya pada bagian dimana elemen gelinding membuat kontak dengan cincin pada tegangan maksimum, maka beban yang menimbulkan deformasi tersebut dinamakan beban ekuivalen statis.

Dalam hal perhitungan umur nominal bantalan, maka perlu diperhatikan faktor-faktor  $V$ ,  $X$ ,  $Y$ , dan  $X_0$ ,  $Y_0$  seperti pada tabel 2-7.

**Tabel 2-9: Faktor-faktor  $V$ ,  $X$ ,  $Y$  dan  $X_0$ ,  $Y_0$**

Jenis bantalan	Beban putar pada cincin dalam	Beban putar pada cincin luar	Baris tunggal		Baris ganda				$e$	Baris tunggal		Baris ganda		
			$F_d/VF_r > e$		$F_d/VF \leq e$					$F_o/VF > e$		$F_o/VF > e$		
			$X$	$Y$	$X$	$Y$	$X$	$Y$		$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$	
Bantalan bola alur dalam	$F_d/C_o = 0,014$ = 0,028 = 0,056 = 0,084 = 0,11 = 0,17 = 0,28 = 0,42	1	1,2	0,56	2,30 1,99 1,71 1,55 1,45 1,31 1,15 1,04	1	0	0,56	2,30 1,90 1,71 1,55 1,45 1,31 1,15 1,04	0,19 0,22 0,26 0,28 0,30 0,34 0,38 0,42	0,6	0,5	0,6	0,5

	= 0,56				1,00				1,00	0,44			
<i>Banta-</i>	$\alpha = 20^\circ$			0,43	1,00		1,09	0,70	1,63	0,57		0,42	0,84
<i>lan</i>	$= 25^\circ$			0,41	0,87		0,92	0,67	1,41	0,68		0,38	0,76
<i>bola</i>	$= 30^\circ$	1	1,2	0,39	0,76	1	0,78	0,63	1,24	0,80	0,5	0,33	0,66
<i>sudut</i>	$= 35^\circ$			0,37	0,66		0,66	0,60	1,07	0,95		0,29	0,58
	$= 40^\circ$			0,35	0,57		0,57	0,57	0,93	1,14		0,26	0,52

Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 135.

Dengan bertambah panjang umur karena adanya perbaikan besar dalam mutu bahan dan karena tuntutan keandalan yang lebih tinggi, maka bantalan modern direncanakan dengan umur nominal Ln dikalikan dengan faktor koreksi tabel 2-11.

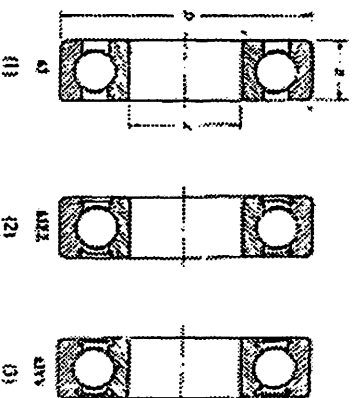
**Tabel 2-10: Harga faktor keandalan**

Faktor keandalan (%)	Ln	a <sub>1</sub>
90	L <sub>10</sub>	1
95	L <sub>5</sub>	0,62
96	L <sub>4</sub>	0,53
97	L <sub>3</sub>	0,44
98	L <sub>2</sub>	0,33
99	L <sub>1</sub>	0,21

Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 137.

Tabel 2-11: Ukuran bantalan gelinding

$C_d/F_d$	5					10	15	20	25
	$F_d/VF_d \leq e$	X	1						
	Y	0							
$F_d/VF_d > e$	X	0,56							
	Y	1,26	1,49	1,64	1,76	1,85			
e		0,35	0,29	0,27	0,25	0,24			



Nomor bantalan			Ukuran luar (mm)					Kapabilitas nominal dinamis spesifik C (kg)	Kapabilitas nominal statis spesifik C <sub>0</sub> (kg)
Jenis terbuka	Dua sekat	Dua sekat tanpa kontak	d	D	B	r			
6000									
6001	6001ZZ	6001VV	10	26	8	0,5	360	196	
6002	02ZZ	02VV	12	28	8	0,5	400	229	
6003	6003ZZ	6003VV	15	32	9	0,5	440	263	
6004	04ZZ	04VV	17	35	10	0,5	470	296	
6005	6005ZZ	6005VV	20	42	12	1	735	465	
6006	06ZZ	06VV	25	47	12	1	790	530	
6007	6007ZZ	6007VV	30	55	13	1,5	1030	740	
6008	08ZZ	08VV	35	62	14	1,5	1250	915	
6009	6009ZZ	6009VV	40	68	15	1,5	1310	1010	
6010	10ZZ	10VV	45	75	16	1,5	1640	1320	
			50	80	16	1,5	1710	1430	
6200			10	30	9	1	400	236	
6201	6201ZZ	6201VV	12	32	10	1	535	305	
6202	02ZZ	02VV	15	35	11	1	600	360	
6203	6203ZZ	6203VV	17	40	12	1	750	460	
6204	04ZZ	04VV	20	47	14	1,5	1000	635	
6205	6205ZZ	6205VV	25	52	15	1,5	1100	730	
6206	06ZZ	06VV	30	62	16	1,5	1530	1050	
6207	6207ZZ	6207VV	35	72	17	2	2010	1430	
6208	08ZZ	08VV	40	80	18	2	2380	1650	
6209	6209ZZ	6209VV	45	85	19	2	2570	1880	
6210	10ZZ	10VV	50	90	20	2	2750	2100	
6300			10	35	11	1	635	365	
6301	6301ZZ	6301VV	12	37	12	1,5	760	450	

6302	02ZZ	02VV	15	42	13	1,5	895	545
6303	6303ZZ	6303VV	17	47	14	1,5	1070	660
6304	04ZZ	04VV	20	52	15	2	1250	785
6305	6305ZZ	6305VV	25	62	17	2	1610	1080
6306	06ZZ	06VV	30	72	19	2	2090	1440
6307	6307ZZ	6307VV	35	80	20	2,5	2620	1840
6308	08ZZ	08VV	40	90	23	2,5	3200	2300
6309	6309ZZ	6309VV	45	100	25	2,5	4150	3100
6310	10ZZ	10VV	50	110	27	3	4850	3650

Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 143.

Bantalan untuk permesinan dapat digolongkan dari umur nominal  $L_n$  dan faktor beban  $f_w$  yang dibahas pada tabel 2-12.

**Tabel 2-12: Bantalan untuk permesinan serta umurnya**

Umur $L_n$		2000-4000	5000-15000	20000-30000	40000-60000
		(jam)	(jam)	(jam)	(jam)
Faktor beban $f_w$		Pemakaian jarang	Pemakaian sebentar-sebentar (tidak terus menerus)	Pemakaian terus menerus	Pemakaian terus menerus dengan keandalan tinggi
		1-1,1	Kerja halus tanpa tumbukan	Alat listrik rumah tangga, sepeda	Konveyor, mesin pengangkat, lift, tangga jalan
1,1-1,3	Kerja biasa	Mesin pertanian, gerinda tangan	Otomobil, mesin jahit	Motor kecil, roda meja, pemegang pinyon, roda gigi	Pompa penguras, mesin pabrik kertas, rol

				reduksi, kereta rel	kalender, angin, penggiling motor kereta rel listrik	kipas kran, bola, utama
1,2-1,5	Kerja dengan getaran atau tumbuk -an			Penggetar, penghancur		

*Sumber: Soeparno Djiwo, Diktat Elemen Mesin (Poros-Pasak-Bantalan), ITN, Malang, hal: 21.*

#### 2.3.4. Puli

Puli merupakan salah satu komponen mesin yang digunakan untuk memindahkan daya dari suatu poros ke poros lainnya dengan alat bantu berupa sabuk (belt). Karena perbandingan kecepatan dan diameter maka perbandingan terbalik, maka pemilihan puli harus dilakukan dengan hati-hati, agar dapat mendapatkan perbandingan kecepatan yang diinginkan.

Puli banyak terbuat dari baja tuang, puli yang terbuat dari baja tuang mempunyai faktor gesekan dan karakteristik pengausan yang baik, puli yang terbuat dari baja press lebih ringan dari pada puli yang terbuat dari bahan tuangan, akan tetapi puli yang terbuat dari baja press mempunyai faktor yang kurang baik dan lebih mudah aus dibandingkan dengan puli dari baja tuang.

Puli dapat diklasifikasikan menurut modelnya diantaranya yaitu:

##### 1). Puli Datar

Puli ini kebanyakan dibuat dari besi tuang dan ada juga terbuat dari baja serta dalam bentuk yang bervariasi. Perbedaan ada pada perlakuan, bentuk

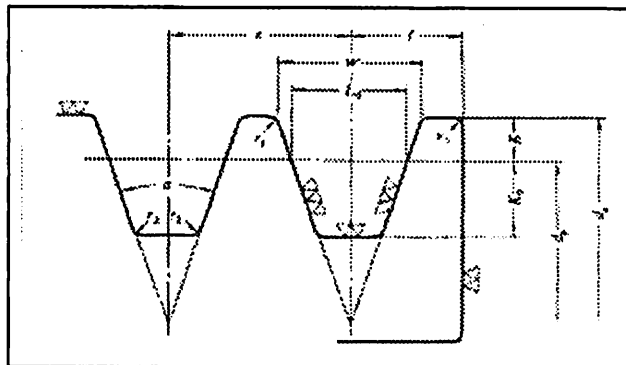


riji atau poros yang dibuat sebaik mungkin untuk mendapatkan hasil transmisi yang diinginkan.

## 2). Puli Mahkota

Puli mahkota ini lebih relatif dari pada puli diatas karena sabuknya sedikit menyudut, sehingga memungkinkan untuk slip relatif kecil dan derajatnya bermacam-macam menurut kegunaannya.

Daya rencana dihitung dengan mengalikan daya yang akan diteruskan dengan faktor koreksi dalam tabel 2-13. Diameter nominal puli-V dinyatakan sebagai diameter  $d_p$  (mm) dari suatu lingkaran dimana lebar alurnya didalam gambar 2.15 menjadi  $l_0$  dalam tabel 2-14.



**Gambar 2.16.**  
**Profil puli alur sabuk-V**

*Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 165.*

Tabel 2-13: Faktor Koreksi

Mesin yang digerakkan		Penggerak					
		Momen puntir puncak 200%			Momen puntir puncak >200%		
		Motor arus bolak-balik (momen normal, sangkar bajing, sinkron) motor arus searah (lilitan shunt).			Motor arus bolak-balik (momen tinggi, fasa tunggal, lilitan seri), motor arus searah (lilitan kompon, lilitan seri) mesin torak, kopling tak tetap.		
		Jumlah jam kerja tiap hari			Jumlah jam kerja tiap hari		
		3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam	3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam
Variasi beban sangat kecil	Pengaduk zat cair, kipas angin, blower, (sampai 7,5 kW) pompa sentrifugal, konveyor tugas ringan	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4
Variasi beban kecil	Konveyor sabuk (pasir, batu, bara), pengaduk, kipas angin (lebih dari 7,5 kW), mesin torak, peluncur, mesin perkakas, mesin percutakan	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
Variasi beban sedang	Konveyor (ember, skrup), pompa torak, kompresor, gilingan palu, pengocok, roots-blower, mesin tekstil, mesin kayu	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
Variasi beban besar	Penghancur, gilingan bola atau batang, pengangkat, mesin pabrik karet (rol kalender)	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0

Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 165.

Transmisi sabuk-V hanya dapat menghubungkan poros-poros yang sejajar dengan arah putaran yang sama. Dibandingkan dengan transmisi roda gigi atau rantai, sabuk-V bekerja lebih halus dan tak bersuara. Untuk mempertinggi daya yang ditransmisikan, dapat dipakai beberapa sabuk-V yang dipasang sebelah menyebelah.

Dari jenis puli-V dipasaran yang digunakan sebenarnya dapat diketahui dimensi puli sebagaimana tertera dalam tabel 2-13.

**Tabel 2-14: Ukuran Puli-V**

Penampang sabuk-V	Diameter nominal (diameter lingkaran jarak bagi $d_p$ )	$\alpha(^{\circ})$	$W^*$	$L_o$	K	$K_o$	e	f
A	71 – 100	34	11,95	9,2	4,5	8,0	15,0	10,0
	101 – 125	36	12,12					
	126 atau lebih	38	12,30					
B	125 – 160	34	15,86	12,5	5,5	9,5	19,0	12,5
	161 – 200	36	16,07					
	201 atau lebih	38	16,29					
C	200 – 250	34	21,18	16,9	7,0	12,0	25,5	17,0
	251 – 315	36	21,45					
	316 atau lebih	38	21,72					
D	355 – 450	36	30,77	24,6	9,5	15,5	37,0	24,0
	451 atau lebih	38	31,14					
E	500 – 630	36	36,95	28,7	12,7	19,3	44,5	29,0
	631 atau lebih	38	37,45					

*Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 166.*

### 2.3.5. Sabuk-V

Sabuk-V adalah suatu transmisi dengan elemen yang luwes untuk memindahkan daya. Sabuk-V dibelitkan pada keliling alur puli yang berbentuk V

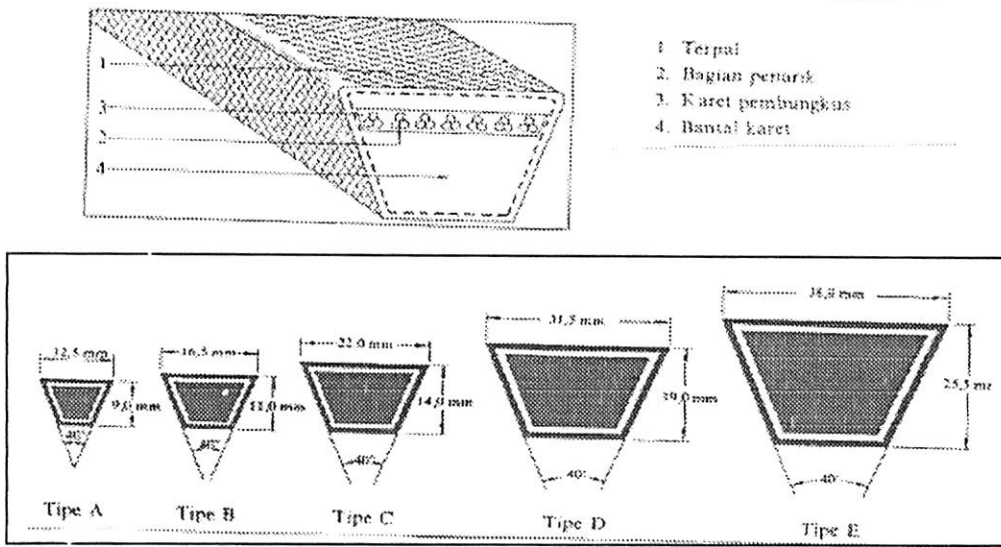
pula. Sabuk-V terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Tenunan tetoron atau semacamnya dipergunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Bagian sabuk yang sedang membelit pada puli ini mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya geseknya juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan relatif rendah. Hal ini merupakan salah satu keunggulan sabuk-V dibandingkan sabuk rata.

Transmisi sabuk ini dapat dibagi menjadi tiga kelompok, diantaranya sebagai berikut:

- 1). Sabuk rata, dipasang pada puli silinder dan meneruskan momen antara dua poros.
- 2). Sabuk penampang trapesium, dipasang pada puli dengan alur dan meneruskan putaran pada poros.
- 3). Sabuk dengan gigi yang digerakkan pada sprocket dan meneruskan putaran secara tepat.

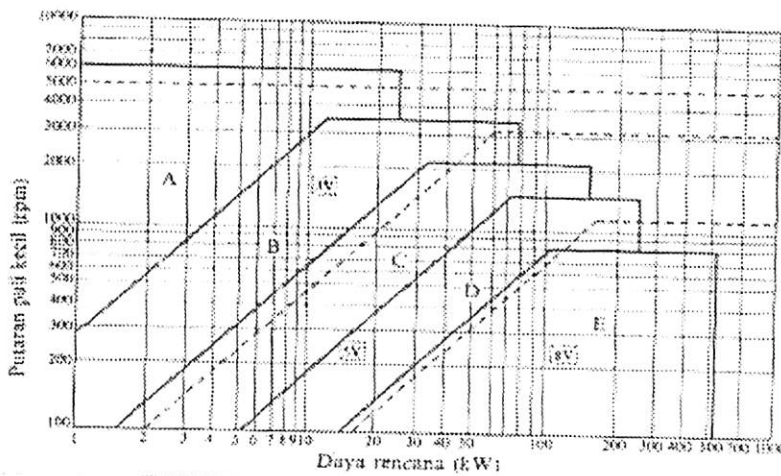
Atas dasar daya rencana dan putaran poros penggerak, penampang sabuk-V yang sesuai dapat diperoleh dari gambar diagram pemilihan sabuk-V dan daya rencana dapat dihitung dengan mengalirkan daya yang akan diteruskan dengan faktor koreksi.

Panjang sabuk yang direncanakan harus sesuai dengan ketersediaan dipasaran. Untuk menyelesaikannya dapat dilihat pada tabel 2-15. Hal ini berkaitan dengan ukuran-ukuran lain yang akan disesuaikan dengan konstruksi permesinan.



**Gambar 2.17.**  
**Ukuran penampang sabuk-V**

Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 164.



**Gambar 2.18.**  
**Diagram pemilihan sabuk-V**

Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 164.

**Tabel 2-15: Panjang sabuk-V standar**

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	3353
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

*Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 2002, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta, hal: 168.*

Bahan sabuk terdiri dari bermacam-macam jenis yang dapat dilihat pada tabel 2-16. Untuk menentukannya dapat dicari melalui koefisien gesekan yang dapat dilihat pada tabel 2-17.

**Tabel 2-16: Bahan Sabuk**

<b>Material of Belt</b>	<b>Density in kg/cm<sup>2</sup></b>
Leather	1,00
Convass	1,22
Rubber	1,14
Balata	1,11
Single woven belt	1,17
Double woven belt	1,25

*Sumber: Khurmi R.S and Gupta, J.K., A Text Book of Mechine Design Eurasia Publishing House Ltd., New Delhi, 1982, hal:650.*

Tabel 2-17: Koefisien gesek sabuk terhadap pulley

Belt Material	Pulley Material						
	Cast iron,steel			Wood	Compressed paper	Leather face	Rubber face
	Dry	Wet	Greasy				
1. Leather oak tanned	0,25	0,2	0,15	0,3	0,33	0,38	0,40
2. Leather chrome tanned	0,35	0,32	0,22	0,4	0,45	0,48	0,50
3. Confass Stiche	0,20	0,15	0,12	0,23	0,25	0,27	0,30
4. Cotton Woven	0,22	0,15	0,12	0,25	0,28	0,27	0,30
5. Rubber	0,30	0,18	-	0,32	0,35	0,40	0,42
6. Balata	0,32	0,20	-	0,35	0,38	0,40	0,42

Sumber: Khurmi R.S and Gupta, J.K., *A Text Book of Mechine Design*  
Eurasia Publishing House Ltd., New Delhi, 1982, hal:650.

## 2.4. Rumus-Rumus Perencanaan Transmisi Mesin Penghisap Minyak Pada Bawang Goreng

### 2.4.1. Poros

#### 2.4.1.1. Diameter Poros

$$F_a = \frac{12 \pi^2 E}{23 \left( \frac{K.L}{r} \right)^2} \dots \dots \dots \text{ksi}$$

Dimana:

$F_a$  = Tegangan izin

$E$  = Modulus elastisitas

$K$  = Faktor konsentrasi tegangan

$L$  = Panjang

$r$  = Radius



### 2.4.1.2. Momen Torsi

$$T = \frac{P.4500}{2.\pi.n} \dots\dots\dots kg.mm$$

Dimana:

$P$  = Daya nominal sebenarnya

$n$  = Putaran mesin

### 2.4.1.3. Momen Puntir

$$Pd = fc.P \dots\dots\dots kW$$

Dimana:

$f_c$  = Faktor koreksi

$P$  = Daya rencana

### 2.4.1.4. Tegangan Geser

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{Sf_1 \times Sf_2} \dots\dots\dots kg/mm^2$$

Dimana:

$\tau_b$  = Kekuatan tarik bahan

$Sf_1$  = Faktor kekuatan bahan

$Sf_2$  = Faktor lain-lain

## 2.4.2. Pasak

### 2.4.2.1. Tegangan Geser

$$\tau_{ap} = \frac{\sigma_b}{Sf_1 \times Sf_2} \dots\dots\dots kg/mm^2$$

Dimana:

$\tau_b$  = Kekuatan tarik bahan

$Sf_1$  = Faktor kekuatan bahan

$Sf_2$  = Faktor lain-lain

#### 2.4.2.2. Shearing Strength Pada Pasak

$$T = l \cdot w \cdot \tau_{ap} \cdot \frac{d}{2} \dots \dots \dots \text{kg.mm}$$

Dimana:

$T$  = Torsi yang dipindahkan poros

$l$  = Panjang pasak

$w$  = Lebar pasak

$\tau_{ap}$  = Tegangan geser

$d$  = Diameter poros

#### 2.4.2.3. Torsional Shearing Strength Pada Poros

$$T = \frac{\pi}{16} \cdot \tau_a \cdot d^3 \dots \dots \dots \text{kg.mm}$$

Dimana:

$T$  = Torsi yang dipindahkan poros

$\tau_a$  = Tegangan geser poros

$d$  = Diameter poros

### 2.4.3. Bantalan

#### 2.4.3.1. Beban Ekivalen

$$P_a = X \cdot V \cdot F_r + Y \cdot F_a \dots \dots \dots \text{kg}$$

Dimana:

$X, Y$  = Faktor susunan (bola/roll)

$V$  = Beban putar pada cincin

$F_r$  = Beban radial

$F_a$  = Beban aksial

### 2.4.3.2. Faktor Kecepatan

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

Dimana:

$n$  = Putaran motor

### 2.4.3.3. Faktor Umur Bantalan

$$F_h = F_n \frac{C}{P_r}$$

Dimana:

$F_n$  = Faktor kecepatan

$C$  = Kapasitas nominal dinamis spesifik

$P_r$  = Daya rencana

### 2.4.3.4. Umur Nominal Bantalan

$$L_h = 500 L_h^{\frac{3}{3}}$$

Dimana:

$F_h$  = Umur bantalan

## 2.4.4. Puli

### 2.4.4.1. Perbandingan Reduksi

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

Dimana:

$n_2$  = Putaran poros mesin

$n_1$  = Putaran poros motor

$Dp$  = Diameter nominal puli yang digerakkan

$dp$  = Diameter nominal puli penggerak

#### 2.4.4.2. Putaran Motor Nominal

$$\frac{n_1}{500} = 2 \dots\dots\dots rpm$$

Dimana:

$n_1$  = Putaran poros motor

#### 2.4.4.3. Diameter Puli Motor

$$\frac{80}{dp} = 2 \dots\dots\dots mm$$

Dimana:

$dp$  = Diameter nominal puli penggerak

#### 2.4.5. Sabuk-V

##### 2.4.5.1. Panjang Sabuk

$$L = 2.C + \frac{\pi}{2}(dp + Dp) + \frac{1}{4.C}(Dp - dp)^2 \dots\dots\dots mm$$

Dimana:

$C$  = Jarak sumbu

$dp$  = Diameter nominal puli penggerak

$Dp$  = Diameter nominal puli yang digerakkan

##### 2.4.5.2. Kecepatan Linier Sabuk

$$v = \frac{\pi.dp.n_1}{60.100} \dots\dots\dots mm/det$$

Dimana:

$dp$  = Diameter nominal puli penggerak

$n_1$  = Putaran motor

**2.4.5.3. Bahan Sabuk**

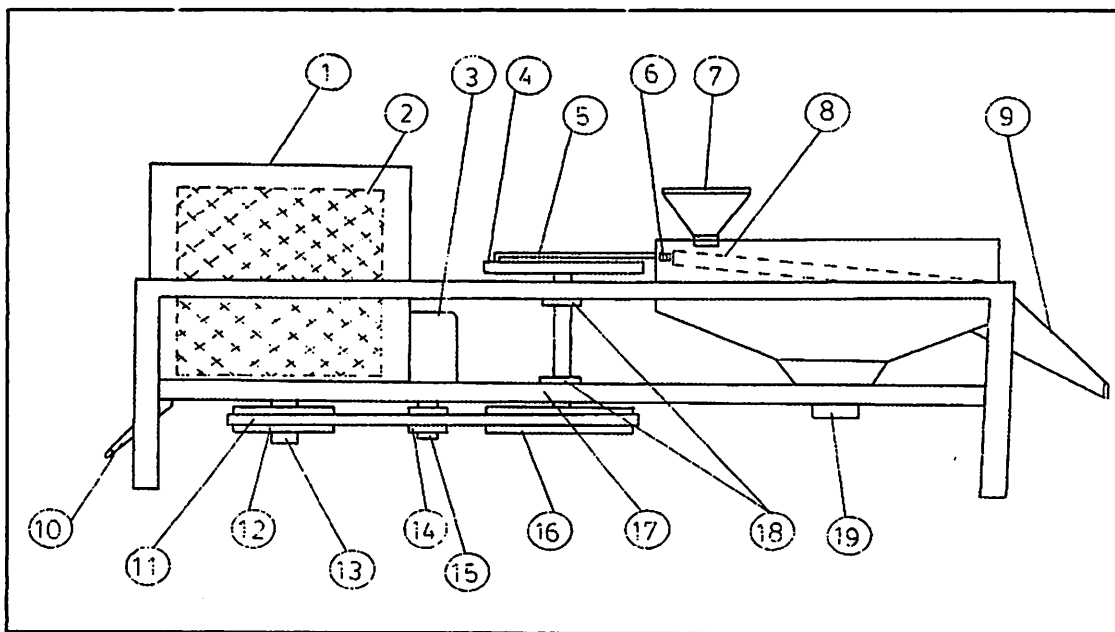
$$\mu = 0,54 - \frac{42,6}{152,6 + v}$$

Dimana:

$v$  = Kecepatan linier sabuk

**BAB III**  
**PERENCANAAN TRANSMISI SABUK-V**  
**MESIN PENGHISAP MINYAK PADA BAWANG GORENG**

**3.1. Transmisi Mesin Penghisap Minyak Pada Bawang Goreng**



**Gambar 3.1.**  
**Mesin penghisap minyak pada bawang goreng**

❖ Keterangan gambar:

- |                     |           |
|---------------------|-----------|
| 1. Tabung penampung | 11. Sabuk |
| 2. Tabung penghisap | 12. Puli  |
| 3. Motor            | 13. Poros |
| 4. Puli             | 14. Puli  |
| 5. Poros engkol     | 15. Poros |
| 6. Pegas            | 16. Puli  |

- |                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| 7. Corong masuk          | 17. Kerangka      |
| 8. Ayakan                | 18. Bantalan      |
| 9. Corong keluar         | 19. Corong keluar |
| 10. Corong keluar minyak |                   |

❖ Perencanaan:

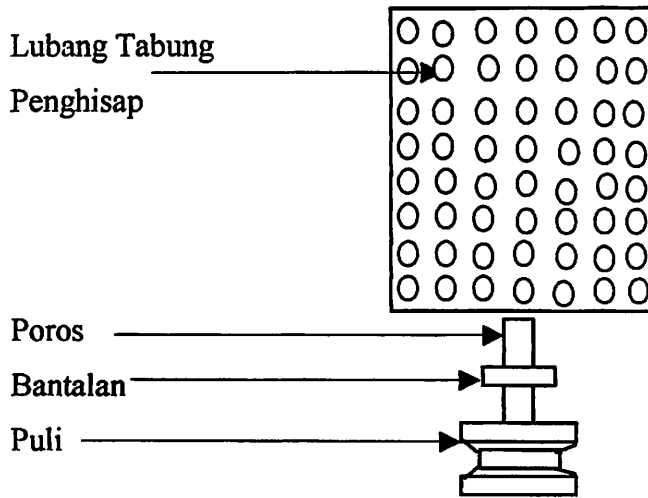
- |                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| - Daya poros tabung penghisap    | = 1 Hp    |
| - Putaran poros tabung penghisap | = 500 rpm |
| - Kapasitas                      | = 1 kg    |

❖ Data-data yang sudah ada:

Tabung penghisap

- |  |          |
|--|----------|
| - Panjang poros tabung penghisap           | = 100 mm |
| - Tinggi tabung penghisap                  | = 300 mm |
| - Diameter puli penggerak tabung penghisap | = 80 mm  |
| - Diameter tabung penghisap                | = 200 mm |
| - Beban terpusat pada tabung penghisap     | = 1 kg   |

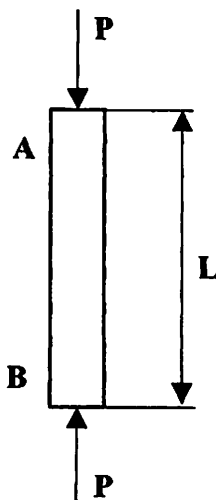
### 3.2. Perencanaan Transmisi Mesin Penghisap Minyak Pada Bawang Goreng



**Gambar 3.2.**  
**Tabung penghisap minyak**

### 3.3. Perencanaan Poros Pada Tabung Penghisap Minyak Bawang Goreng

Dari cara kerja diketahui bahwa bawang goreng dimasukkan kedalam tabung penghisap, sehingga didapat poros dengan gaya yang terjadi sebagai berikut:



**Gambar 3.3.**  
**Analisa poros**



### 3.3.1. Diameter Poros

Dalam hal ini akan menggunakan rumus baja struktural.

Tegangan izin diberi notasi  $F_a$ .

$$F_a = \sigma_{izin}$$

Maka:

$$F_a = \frac{12 \cdot \pi^2 \cdot E}{23 \cdot \left(\frac{K \cdot L}{r}\right)^2} \quad \text{ksi}$$

Didalam persamaan ini, akan mengganti tegangan izin dengan tegangan aktual

$\frac{P}{A}$ , yaitu beban aksial dibagi dengan luas penampang. Beban aksial dengan

$P = 1 \text{ kg}$  dan luas penampang adalah:

$$A = \frac{\pi}{4} \cdot d^2$$

$$A = 0,785d^2$$

Dengan demikian, tegangan  $\frac{P}{A}$  adalah:

$$\frac{P}{A} = \frac{1}{0,785d^2} = \frac{1,27}{d^2}$$

Dimana:

$$\frac{1,27}{d^2} = \frac{12 \cdot (3,14)^2 \cdot 29000}{23 \cdot \left(\frac{K \cdot L}{r}\right)^2}$$

Rasio kelangsingan  $\frac{L}{r}$  juga dapat dinyatakan dalam diameter. Mula-mula,

cari momen inersia penampang dan radius:

$$I = \frac{\pi}{64} \cdot d^4$$

$$I = 0,049d^4$$

$$r = \sqrt{\frac{I}{A}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,049d^4}{1,27d^2}}$$

$$= 0,196d$$

Dengan demikian, rasio kelangsingan adalah:

$$\frac{L}{r} = \frac{100}{0,196d} = \frac{510,20}{d}$$

Dimana diameter adalah besaran yang tak diketahui:

$$\frac{1,27}{d^2} = \frac{12 \cdot (3,14)^2 \cdot 29000}{23 \cdot \left( \frac{K \cdot 510,20}{d} \right)}$$

Untuk mencari K:

$$K = \sqrt{\frac{0,45 \cdot E}{F}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,45 \cdot 29000}{1,27/d}}$$

$$= 101,37$$

Sehingga didapat:

$$\frac{1,27}{d^2} = \frac{12.(3,14)^2 .29000}{23.\left(\frac{101,37d.510,20}{d}\right)^2}$$

$$d = \frac{(101,37.510,20)^2}{23.12.(3,14)^2 .29000.1,27}$$

$$d = 26,69 \text{ mm} \cong 30 \text{ mm}$$

### 3.3.2. Momen Torsi

$$T = \frac{P.4500}{2.\pi.n}$$

$$T = \frac{1.4500}{2.3,14.500}$$

$$T = 1,4 \text{ kg.m} = 1400 \text{ kg.mm}$$

### 3.3.3. Momen Puntir

Dari:

$$P = 1 . 0,735$$

$$= 0,735 \text{ kW}$$

Jadi:

$$Pd = fc.P$$

$$= 1,5 . 0,735$$

$$= 1,10 \text{ kW}$$

### 3.3.4. Tegangan Geser

Bahan poros S 35 C

Kekuatan tarik bahan ( $\sigma_B$ ) = 52 kg/mm<sup>2</sup>

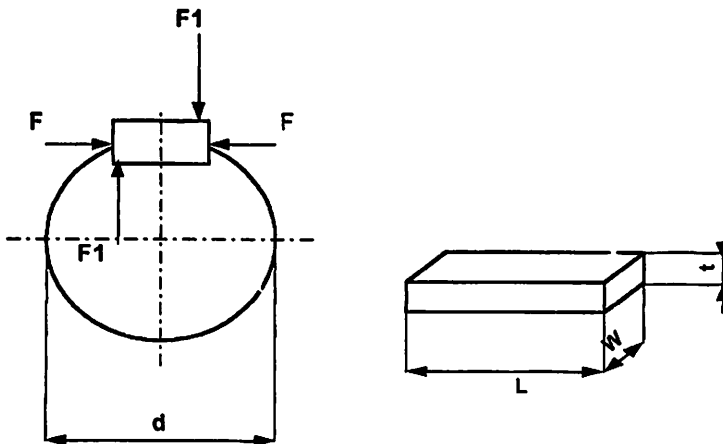
Faktor keamanan dengan pengaruh massa ( $Sf_1$ ) = 6

Pengaruh yang terjadi pada poros akibat alur pasak ( $Sf_2$ ) = 2

$$\begin{aligned}\tau_a &= \frac{\sigma_B}{Sf_1 \cdot Sf_2} \\ &= \frac{52}{6 \cdot 2} \\ &= 4,33 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

### 3.4. Perencanaan Pasak Pada Poros Tabung Penghisap Minyak Bawang Goreng

Direncanakan pasak dengan bahan S 30 C, dengan kekuatan tarik  $\sigma_b = 48 \text{ kg/mm}^2$ , dengan faktor kekuatan bahan  $Sf_1 = 6$  dan kekuatan lain-lain  $Sf_2 = 2$  berdasarkan tabel 2-6.



**Gambar 3.4.**  
Dimensi pasak

#### 3.4.1. Tegangan Geser

$$\begin{aligned}\tau_{ap} &= \frac{\sigma_b}{Sf_1 \cdot Sf_2} \text{ kg/mm}^2 \\ &= \frac{48}{6 \cdot 2} = 4 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

Berdasarkan tabel 2-8, diketahui bahwa:

- Lebar pasak (W) = 8 mm
- Tinggi pasak (t) = 7 mm

**3.4.2. Shearing Strength Pada Pasak**

$$T = l.w.\tau_{ap} \cdot \frac{d}{2} \text{ kg.mm.....(3.3a)}$$

Dimana:

- $T$  = Torsi yang dipindahkan poros (kg.mm)
- $l$  = Panjang pasak (mm)
- $w$  = Lebar pasak (mm)
- $\tau_{ap}$  = Tegangan geser (kg/mm<sup>2</sup>)
- $d$  = Diameter poros (mm)

**3.4.3. Torsional Shearing Strength Pada Poros**

$$T = \frac{\pi}{16} \tau_a \cdot d^3 \text{ kg.mm.....(3.3b)}$$

Dimana:

- $\tau_a$  =Tegangan geser poros (kg.mm<sup>2</sup>)

Dari persamaan (3.3a) dan (3.3b) didapat panjang pasak ( $l$ ):

$$l.w.\tau_{ap} \cdot \frac{d}{2} = \frac{\pi}{16} \tau_a \cdot d^3$$

$$l = \frac{\pi}{8} \times \frac{\tau_a \cdot d^2}{\tau_{ap} \cdot w}$$

$$l = \frac{\pi \cdot d}{2} \times \frac{\tau_a}{\tau_{ap}}$$

$$l = 1,571 \cdot d \cdot \frac{\tau_a}{\tau_{ap}}$$

Maka didapat panjang pasak:

$$l = 1,571.30.\frac{4,33}{4}$$

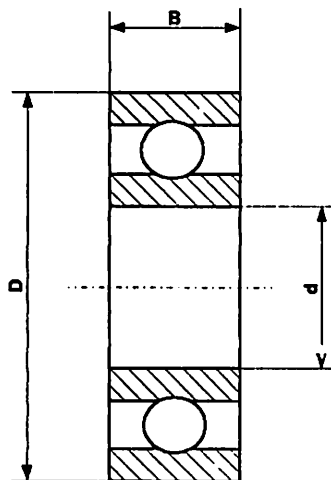
$$= 51,02 \text{ mm}$$

Jadi panjang pasak ( $l$ ) yang dipergunakan:

$$l = 51,02 \text{ mm} \cong 52 \text{ mm}$$

### 3.5. Perencanaan Bantalan Pada Tabung Penghisap Minyak Bawang Goreng

Direncanakan bantalan yang digunakan untuk poros diameter mm adalah bantalan gelinding yang berdasarkan tabel 2-11, ditentukan bantalan 6006, maka didapat:



**Gambar 3.5.**  
**Dimensi bantalan**

- Diameter dalam bantalan ( $d$ ) = 30 mm
- Diameter luar bantalan ( $D$ ) = 55 mm
- Lebar bantalan ( $B$ ) = 13 mm
- Jari-jari lengkung ( $r$ ) = 1,5 mm

- Kapasitas nominal dinamis spesifik (C) = 1030 kg
- Kapasitas nominal statis spesifik (Co) = 740 kg

### 3.5.1. Menentukan Beban Ekvivalen

$$Pr = X.V.Fr + Y.Fa$$

Dimana:

- Fa = Beban aksial ( $t_1$ ) = 1kg
- V = 1 (berdasarkan tabel 2-9)
- X = 0,56 (berdasarkan tabel 2-9)
- Y = 2,30 (berdasarkan tabel 2-9)
- Fr = Diabaikan

Maka didapat:

$$\begin{aligned} Pr &= X.V.Fr + Y.Fa \\ &= 0,56.1.0 + 2,30.1 \\ &= 2,30 \text{ kg} \end{aligned}$$

### 3.5.2. Menentukan Faktor Kecepatan

$$\begin{aligned} Fn &= \left[ \frac{3,33}{n} \right]^{1/3} \\ &= \left[ \frac{3,33}{500} \right]^{1/3} \\ &= 0,4053 \end{aligned}$$

### 3.5.3. Menentukan Faktor Umur Bantalan

$$Fh = Fn \frac{C}{Pr}$$

$$= 0,4053 \frac{1030}{2,30}$$

$$= 18,15$$

### 3.5.4. Menentukan Umur Nominal Bantalan

$$L_h = 500.F_h^3$$

$$= 500.18,15^3$$

$$= 29895,09 \text{ jam}$$

Mesin direncanakan dalam satu hari bekerja selama 10 jam (1 tahun 365 hari)

$$L_h = \frac{29895,09}{10} = 2989,51 \text{ hari} \rightarrow \frac{2989,51}{365} = 8 \text{ tahun}$$

Jadi untuk perencanaan mesin ini bantalan dapat digunakan selama 8 tahun.

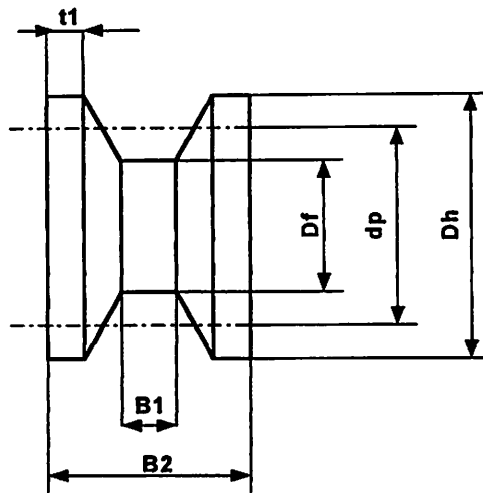
## 3.6. Perencanaan Puli

### 3.6.1. Puli Pada Poros Tabung Penghisap Minyak

Direncanakan bahan material puli yang digunakan FE 30 dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Diameter nominal ( $D_p$ ) = 80mm





**Gambar 3.6.**  
**Puli alur sabuk-V**

Maka berdasarkan tabel 2-14 didapat dimensi puli sebagai berikut:

$$\alpha = 34^\circ$$

$$W^0 = 11,95 \text{ mm}$$

$$l_0 = 9,2 \text{ mm}$$

$$K = 4,5 \text{ mm}$$

$$K_0 = 8,0 \text{ mm}$$

$$e = 15,0$$

$$f = 10,0$$

### 3.6.2. Puli Pada Poros Motor Penggerak

Direncanakan perbandingan reduksi (i) antara puli motor dengan puli poros mesin penghisap minyak adalah 2.

Maka:

$$\frac{n_1}{n_2} = i = \frac{D_p}{d_p} = 2$$

Dimana:

$n_2$  = Putaran poros mesin penghisap minyak =  $n = 500$  rpm.

$n_1$  = Putaran poros motor penggerak.

$D_p$  = Diameter nominal puli pada poros tabung penghisap minyak = 80mm

$d_p$  = Diameter nominal puli pada poros motor penggerak.

### 3.6.2.1. Putaran Motor Nominal

$$\frac{n_1}{500} = 2$$

$$n_1 = 500 \cdot 2$$

$$n_1 = 1000 \text{ rpm}$$

### 3.6.2.2. Diameter Puli Pada Motor Penggerak

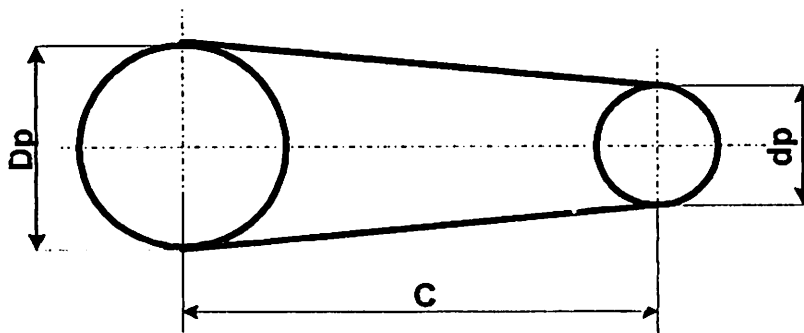
$$\frac{80}{d_p} = 2$$

$$d_p = \frac{80}{2}$$

$$d_p = 40 \text{ mm}$$

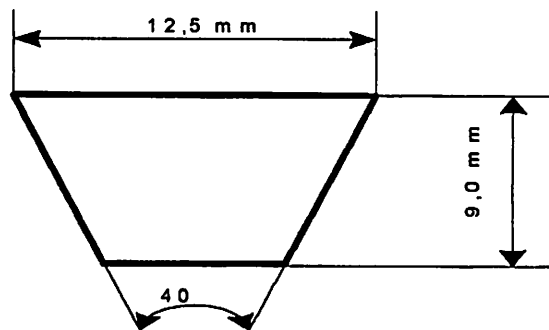
## 3.7. Perencanaan Sabuk-V Pada Puli Tabung Penghisap Minyak Bawang Goreng

Diketahui jarak antara poros mesin penghisap minyak dengan poros pada motor penggerak (C) = 150 mm, dengan jumlah jam kerja 10 jam.



**Gambar 3.7.**  
**Jarak sumbu**

Berdasarkan tabel 2-14, diagram pada gambar 2.23 dan jenis puli yang digunakan, maka penampang sabuk yang digunakan adalah Tipi A.



**Gambar 3.8.**  
**Ukuran penampang sabuk-V**

### 3.7.1. Menentukan Panjang Sabuk-V

$$\begin{aligned}
 L &= 2.C + \frac{\pi}{2}(dp + Dp) + \frac{1}{4.C}(Dp - dp)^2 \\
 &= 2.150 + \frac{3,14}{2}(40 + 80) + \frac{1}{4.150}(80 - 40)^2 \\
 &= 491,07\text{mm} \cong 508\text{mm}(\text{berdasarkan tabel 2-15})
 \end{aligned}$$

**3.7.2. Menentukan Kecepatan Linier Sabuk-V**

$$\begin{aligned}v &= \frac{\pi \cdot dp \cdot n_1}{60 \cdot 100} \\ &= \frac{3,14 \cdot 40 \cdot 1000}{60 \cdot 1000} \\ &= 2,09 \text{ mm/det}\end{aligned}$$

**3.7.3. Menentukan Koefisien Sabuk-V**

$$\begin{aligned}\mu &= 0,54 - \frac{42,6}{152,6 + v} \\ &= 0,54 - \frac{42,6}{152,6 + 2,09} \\ &= 0,27\end{aligned}$$

## **BAB IV**

### **PENUTUP**

#### **4.1. Kesimpulan**

1. Dasar Teori Mesin Penghisap Minyak Pada Bawang Goreng
  - a. Transmisi adalah elemen mesin yang berfungsi mentransmisikan daya dari putaran. Transmisi dapat diklasifikasikan dalam beberapa jenis yaitu: transmisi sabuk, transmisi rantai dan transmisi roda gigi.
  - b. Dalam transmisi sabuk dapat dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu: pertama, transmisi sabuk-V terbuat dari karet yang mempunyai penampang trapezium, yang kedua, transmisi sabuk gilir biasa disebut dengan timing belt merupakan transmisi yang mampu meneruskan perbandingan transmisi yang tetap, dimana tidak terjadi slip.
  - c. Transmisi rantai dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu: pertama, transmisi rantai rol daya biasanya dipergunakan, dimana jarak poros lebih besar dari transmisi roda gigi tetapi lebih pendek dari pada transmisi sabuk, yang kedua, transmisi rantai gigi digunakan untuk mentransmit kecepatan tinggi lebih dari 1000 (m/min), bunyi kecil dan daya besar.
  - d. Jenis transmisi roda gigi mempunyai keunggulan dibandingkan sabuk atau rantai karena lebih ringkas, putaran tinggi, tepat dan daya lebih besar. Penggunaannya dimulai dari alat pengukuran yang kecil dan teliti seperti jam tangan sampai turbin yang berdaya puluhan megawatt. Transmisi roda gigi dapat diklasifikasikan yaitu: roda gigi lurus, roda gigi miring, roda gigi miring ganda, roda gigi dalam, roda gigi pinyon dan batang gigi, roda gigi kerucut lurus, roda gigi kerucut spiral, roda gigi permukaan, roda gigi miring silang, roda gigi cacing silindris, roda gigi cacing globoid, roda gigi hipoid.

2. Transmisi Yang Digunakan Mesin Penghisap Minyak Pada Bawang Goreng.
  - a. Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Putaran utama dalam transmisi seperti ini dipegang oleh poros. Poros untuk meneruskan daya diklasifikasikan menurut pembebanannya yaitu: poros transmisi, spidel dan gandar.
  - b. Untuk merencanakan sebuah poros hal-hal yang perlu diperhatikan yaitu: kekuatan bahan, kekakuan poros, puntir kritis, kcrosi, bahan poros.
  - c. Pada perencanaan poros didapat gaya yang terjadi yaitu beban aksial dengan diameter poros 30 mm, momen torsi 1400 kg.mm, momen puntir 1,10 kW, tegangan geser  $4,33 \text{ kg/mm}^2$ .
  - d. Pasak adalah suatu elemen mesin yang dipakai untuk menetapkan bagian pada poros. Pasak dapat dibedakan menurut letaknya pada poros antara lain: pasak pelana, pasak rata, pasak benam, dan pasak singgung yang umumnya berpenampang segi empat. Dalam arah memanjang dapat berbentuk prismatis atau berbentuk tirus, ada khusus yang dapat dipakai sebagai pasak lurus.
  - e. Pada perencanaan pasak didapat dari dimensi pasak dengan tegangan geser  $4 \text{ kg/mm}^2$ , berdasarkan tabel 2-8 diketahui bahwa lebar pasak 8 mm dan tinggi pasak 7 mm. Dari persamaan shearing strength pada pasak dan torsional shearing strength pada poros didapat panjang pasak 52 mm.
  - f. Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros yang berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan panjang usia pemakaian. Bantalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut: pertama, atas gerakan bantalan terhadap poros yaitu: bantalan lurus dan bantalan gelinding, yang kedua, atas gerakan arah beban terhadap poros yaitu: bantalan radial, bantalan aksial dan bantalan gelinding khusus.

- g. Bantalan gelinding mempunyai keuntungan dari gesekan gelinding yang sangat kecil dibandingkan dengan bantalan luacur. Elemen gelinding seperti bola atau rol, dipasang antara cincin luar dan cincin dalam dengan memutar salah satu cincin tersebut. Bola atau rol akan membuat bantalan gelinding sehingga gesekan diantaranya akan jauh lebih kecil.
- h. Pada perencanaan bantalan ditentukan bantalan No.6006 dengan beban ekuivalen 2,30 kg, faktor kecepatan 0,4053, faktor umur bantalan 18,15, umur nominal bantalan 29895,09 jam. Mesin direncanakan dalam satu hari kerja bekerja selama 10 jam (1 tahun=365 hari) adalah 2989,51 hari dipergunakan selama 8 tahun.
- i. Puli adalah salah satu komponen mesin yang digunakan untuk memindahkan daya dari suatu poros keporos yang lainnya, dengan alat bantu berupa sabuk. Pada puli dibedakan menurut modalnya yaitu: puli datar dan puli mahkota.
- j. Perencanaan puli pada poros tabung penghisap minyak menggunakan FE 30 berdasarkan diameter puli 80 mm, sedangkan puli pada motor penggerak dengan motor nominal 1000 rpm, diameter puli pada motor penggerak 40 mm.
- k. Sabuk-V adalah suatu transmisi dengan elemen yang luwes untuk memindahkan daya. Sabuk-V terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium, tenunan tetoron atau semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Transmisi sabuk-V dibagi menjadi tiga kelompok yaitu: sabuk rata, sabuk penampang trapezium, dan sabuk dengan gigi yang digerakkan sprocket dan meneruskan putaran secara tepat.
- l. Pada perencanaan sabuk-V menggunakan tipe-A dengan panjang sabuk 508 mm, kecepatan linier sabuk-V 2,09 mm/det, koefisien sabuk-V 0,27.

- m. Karena sabuk-V digunakan untuk menurunkan jumlah putaran poros motor penggerak maka perbandingan putaran atau reduksi harus lebih besar dari satu.
- n. Dalam pemilihan setiap komponen mesin harus memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi.
- o. Umur setiap komponen mesin selain ditentukan oleh perawatan rutin juga ditentukan pula oleh perencanaan dalam pembuatan konstruksi mesin.



## DAFTAR PUSTAKA

1. Djiwo Soeparno, 2002., *Diklat Elemen Mesin (Poros-Pasak-Bantalan)*, ITN Malang.
2. ER.C.L. Verna, 1976, *Strength of Material*, Khanna Publisher, Nai Sarak- New Delhi.
3. J.G.C. Hofsteede, P.J.Kramer, Soemargono, 1976. *Ilmu Mekanika Teknik – B*, Pradnya Paramita, Jakarta.
4. R.S. Khurmi & J.K. Gupta, 1982, *A Text Book of Machine Designs*, Eurasia Publising House (pvt) Ltd. Ram Nagar-New Delhi.
5. Sularso & Kiyokatsu Suga, 1997, *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*, Pradya Paramita, Jakarta.
6. Takeshi G. Sato & N.Sugiarto, 1999, *Menggambar Mesin – Menurut Standar ISO*, Prandya Paramita, Jakarta.

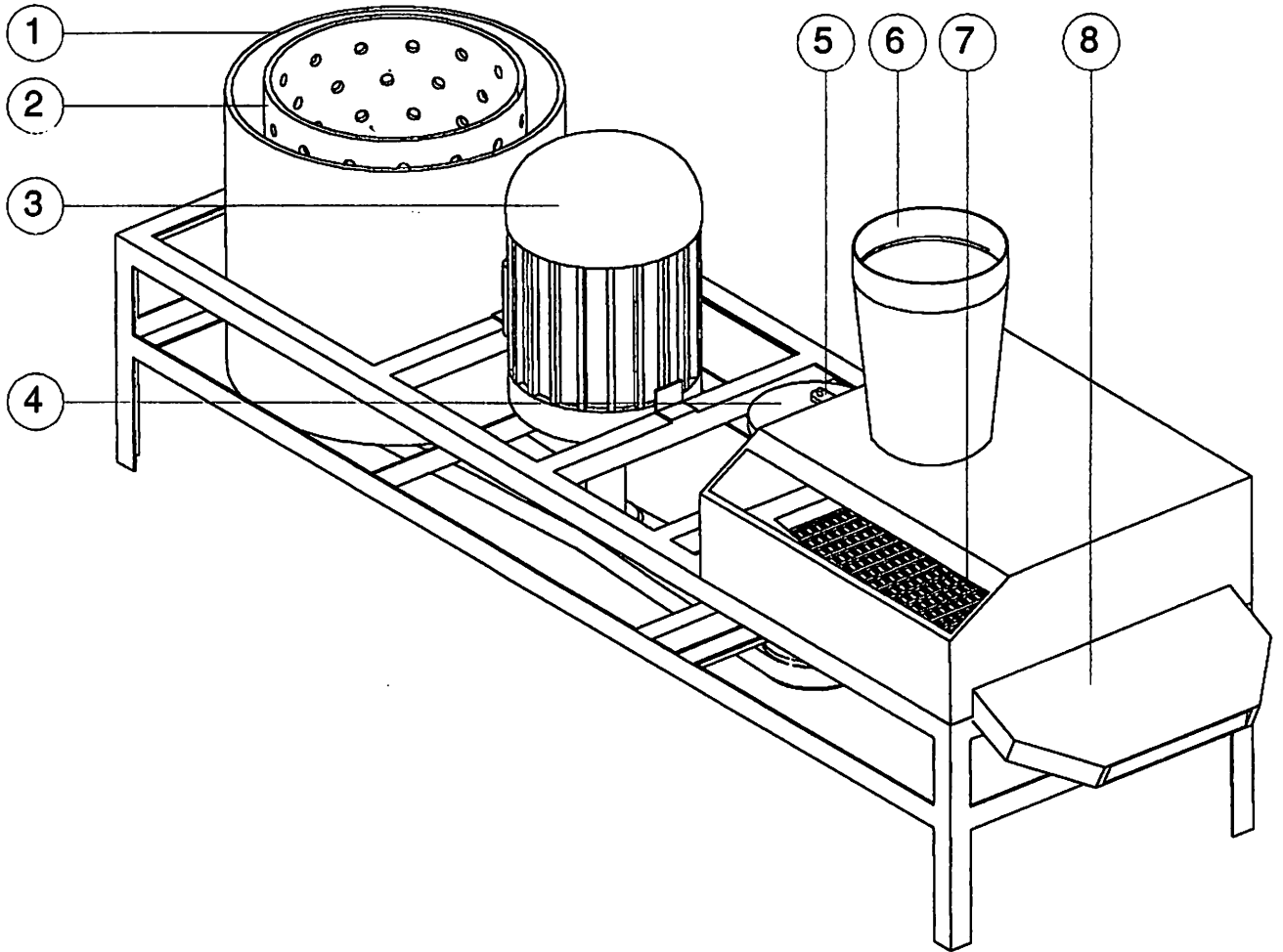
LAMPIRAN J

REKAPITULASI HASIL PERHITUNGAN

No	Keterangan	Notasi	Hasil	Satuan
1	Perencanaan 1. Daya poros pada tabung penghisap minyak 2. Putaran poros pada tabung penghisap 3. Kapasitas	P  n w	1  500 1	Hp  rpm kg
2	Perencanaan poros 1. Panjang poros 2. Tinggi tabung penghisap 3. Diameter tabung penghisap 4. Diameter poros 5. Momen torsi 6. Momen puntir 7. Tegangan geser	L  t  D d T Pd $\sigma_a$	100  300  200 30 1400 1,10 4,33	mm mm mm mm kg.mm kW kg/mm <sup>2</sup>
3	Perencanaan pasak 1. Kekuatan tarik 2. Tegangan geser pasak 3. Lebar pasak 4. Tinggi pasak 5. Panjang pasak	$\sigma_a$ $\sigma_{ap}$ w t l	48 4 8 7 52	kg/mm <sup>2</sup> kg/mm <sup>2</sup> mm mm mm

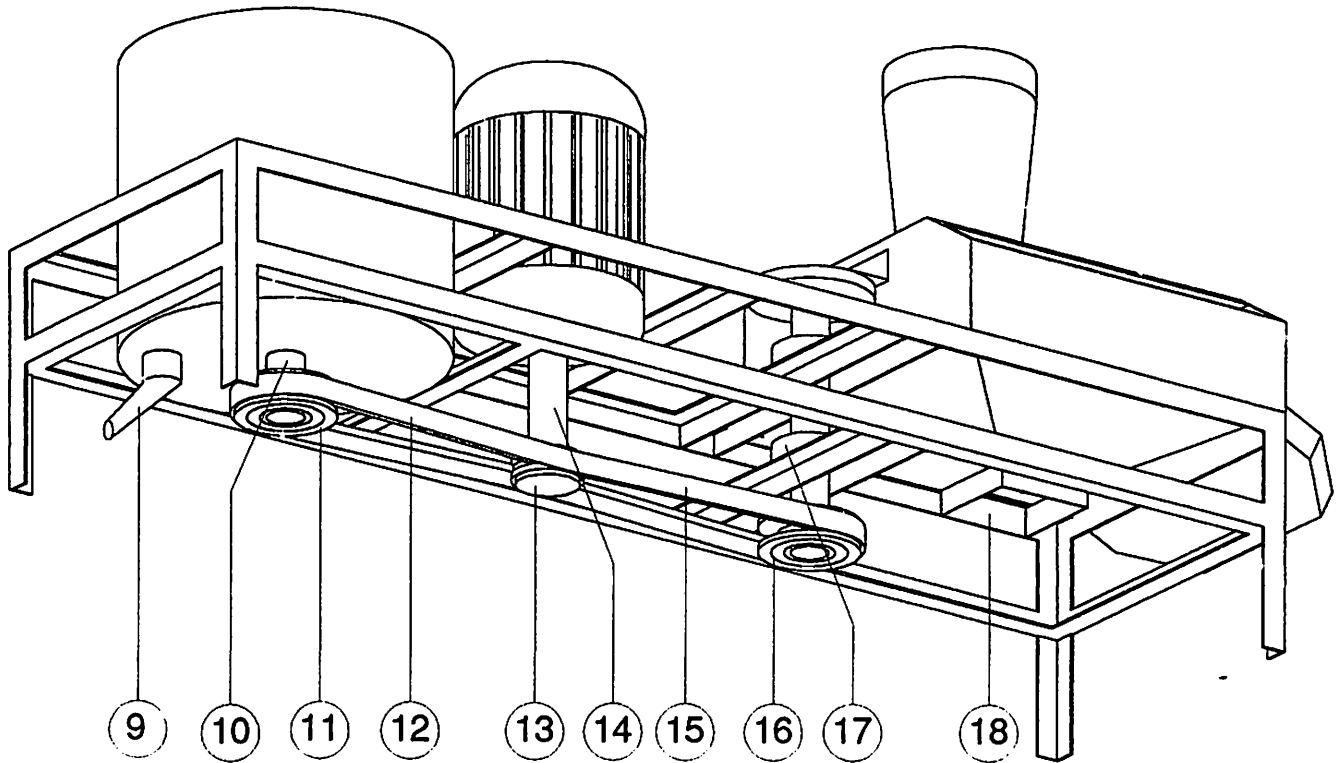
4	Perencanaan bantalan			
	1. Diameter dalam bantalan	d	30	mm
	2. Diameter luar bantalan	D	55	mm
	3. Lebar bantalan	B	13	mm
	4. Jari-jari lengkung	r	1,5	mm
	5. Kapasitas nominal dinamis spesifik	C	1030	kg
	6. Kapasitas nominal statis spesifik	Co	740	kg
	7. Beban ekivalen	Pr	2,30	kg
	8. Faktor kecepatan	Fn	0,4053	
	9. Faktor umur bantalan	Fh	18,15	
	10. Umur nominal bantalan	Lh	29895,09	jam
5	Perencanaan puli			
	➤ Puli penggerak poros tabung penghisap minyak:			
	1. Diameter puli penggerak tabung penghisap	Dp	80	mm
	2. Sudut puli	$\alpha$	34	°
	3. Lebar puli	W <sup>0</sup>	11,95	mm
	4. Lebar alur sabuk	lo	9,2	mm
	5. Tinggi kepala puli	K	4,5	mm
	6. Tinggi kaki puli	Ko	8,0	mm
	7. Lebar garis $\frac{1}{2}$ puli	f	10,0	
	➤ Puli motor penggerak:			
	1. Putaran motor nominal	n <sub>1</sub>	1000	rpm

	2. Diameter puli motor penggerak	dp	40	mm
6	Perencanaan sabuk.			
	1. Jarak poros	C	150	mm
	2. Lebar sabuk	l	12,5	mm
	3. Tinggi sabuk	t	9,0	mm
	4. Sudut kontak	$\theta$	40	$^{\circ}$
	5. Panjang sabuk	L	508	mm
	6. Kecepatan linier sabuk	v	2,09	mm/det
	7. Bahan sabuk	$\mu$	0,27	

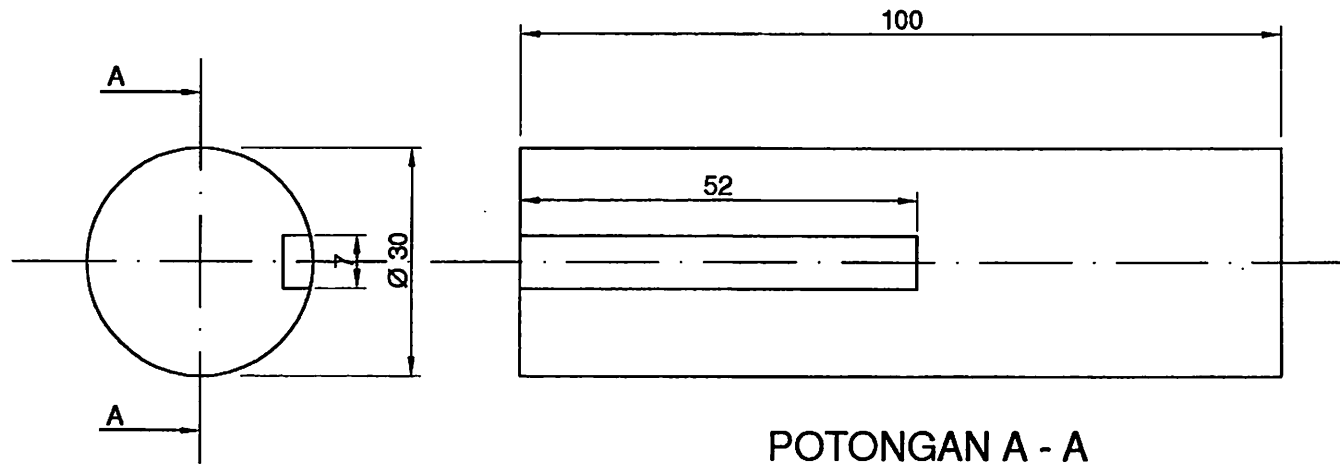


8	1	Saluran Keluar	ST37		
7	1	Ayakan	ST37		
6	1	Cerobong Masuk	ST37		
5	1	Poros Engkol	ST37		
4	1	Puli Ayakan Atas	Fe30		
3	1	Motor			
2	1	Tabung Penghisap	Alumunium		
1	1	Tabung Penampung	Alumunium		

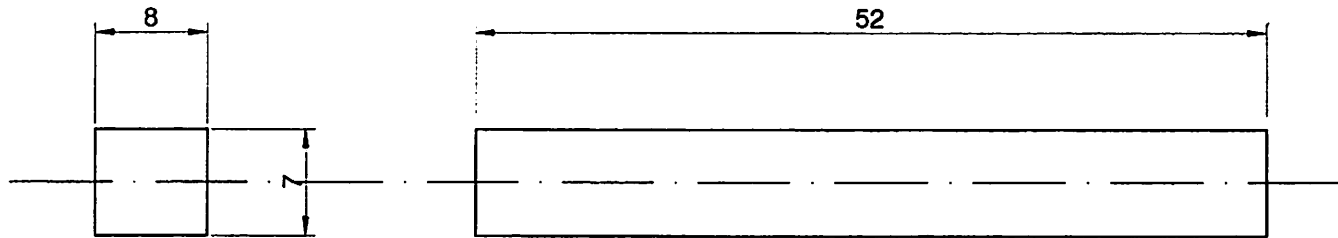
NO	JML	NAMA BAGIAN	BAHAN DASAR	UKURAN	KETERANGAN
			SKALA :	DIGAMBAR : NANANG WIBOWO	
			SATUAN : MM	NIM : 01.51.095	
			TANGGAL : 19-02-2005	DILIHAT : Ir SOEPARNO DJIWO,MT	



18	1	Saluran Keluar	ST37			
17	2	Bantalan Ayakan	No 6006			
16	1	Puli Ayakan	Fe30			
15	1	Sabuk V Ayakan	Rubber			
14	1	Poros Motor	S35C			
13	1	Puli Motor	Fe30			
12	1	Sabuk V Mesin Penghisap Minyak	Rubber			
11	1	Puli Mesin Penghisap Minyak	Fe30			
10	1	Poros Mesin Penghisap Minyak	S35C			
9	1	Saluran Keluar Minyak	ST37			
NO	JML	NAMA BAGIAN	BAHAN DASAR	UKURAN	KETERANGAN	
		SKALA :	DIGAMBAR : NANANG WIBOWO		PERINGATAN	
		SATUAN :	MM	NIM : 01.51.095		
		TANGGAL :	19-02-2005	DILIHAT : Ir SOEPARNO DJIWO,MT		
ITN MALANG			MESIN PENGHISAP MINYAK PADA BAWANG GORENG		NO: 02	
					A4	

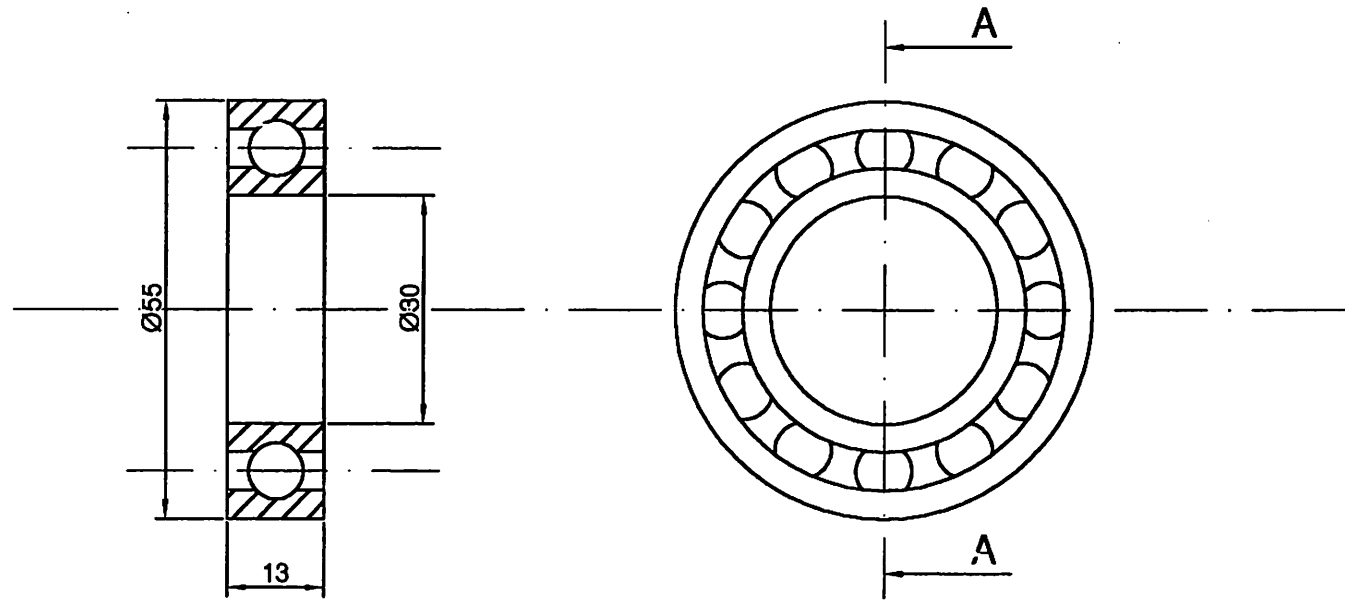


1	1	Poros Mesin Penghisap Minyak	S35C		
NO	JML	NAMA BAGIAN	BAHAN DASAR	UKURAN	KETERANGAN
		SKALA : 1 : 1	DIGAMBAR : NANANG WIBOWO		PERINGATAN
		SATUAN : MM	NIM : 01.51.095		
		TANGGAL : 19-02-2005	DILIHAT : Ir SOEPARNO DJIWO,MT		
ITN MALANG			MESIN PENGHISAP MINYAK PADA BAWANG GORENG		NO: 03   A4



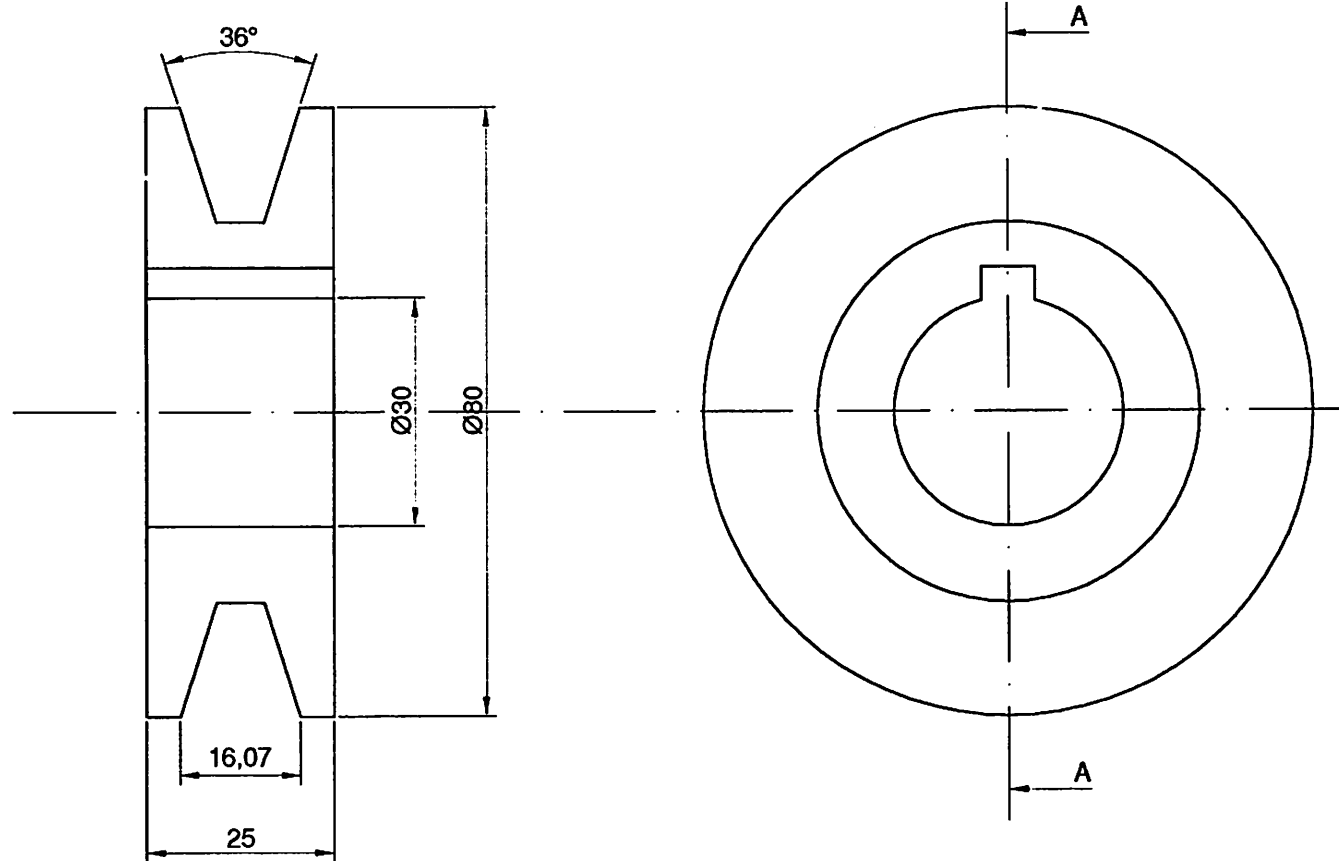
1	1	Pasak	S30C		
NO	JML.	NAMA BAGIAN	BAHAN DASAR	UKURAN	KETERANGAN
		SKALA : 2 : 1	DIGAMBAR : NANANG WIBOWO		PERINGATAN
		SATUAN : MM	NIM : 01.51.095		
		TANGGAL : 19-02-2005	DILIHAT : Ir SOEPARNO DJIWO,MT		
ITN MALANG			MESIN PENGHISAP MINYAK PADA BAWANG GORENG		NO: 04   A4





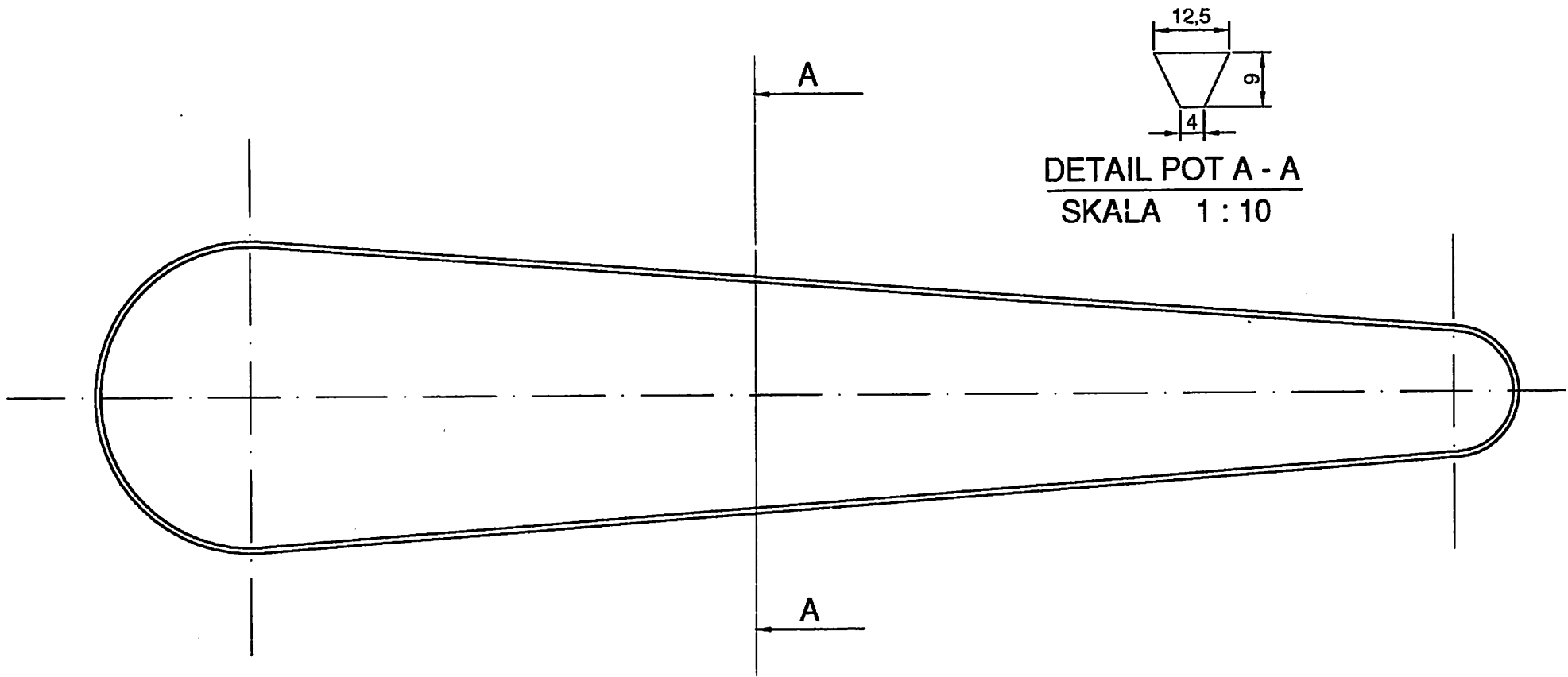
POT A - A

1	1	Bantalan	No. 6006		
NO	JML.	NAMA BAGIAN	BAHAN DASAR	UKURAN	KETERANGAN
		SKALA : 1 : 1	DIGAMBAR : NANANG WIBOWO		PERINGATAN
		SATUAN : MM	NIM : 01.51.095		
		TANGGAL : 19-02-2005	DILIHAT : Ir SOEPARNO DJIWO,MT		
ITN MALANG			MESIN PENGHISAP MINYAK PADA BAWANG GORENG		NO: 05   A4



POT A - A

1	1	Puji	Fe30		
NO	JML	NAMA BAGIAN	BAHAN DASAR	UKURAN	KETERANGAN
	SKALA : 1 : 1		DIGAMBAR : NANANG WIBOWO		PERINGATAN
	SATUAN : MM		NIM : 01.51.095		
	TANGGAL : 19-02-2005		DILIHAT : Ir SOEPARNO DJIWO,MT		
ITN MALANG			MESIN PENGHISAP MINYAK PADA BAWANG GORENG		NO: 06   A4

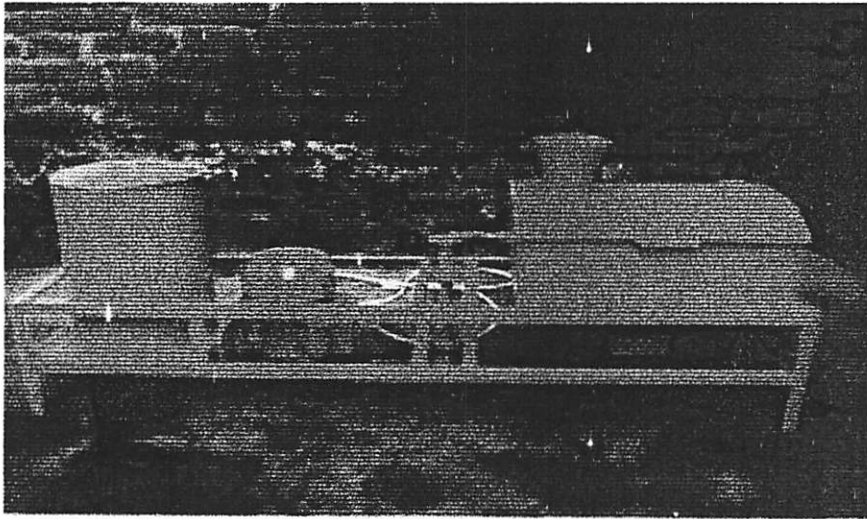


DETAIL POT A - A  
SKALA 1 : 10

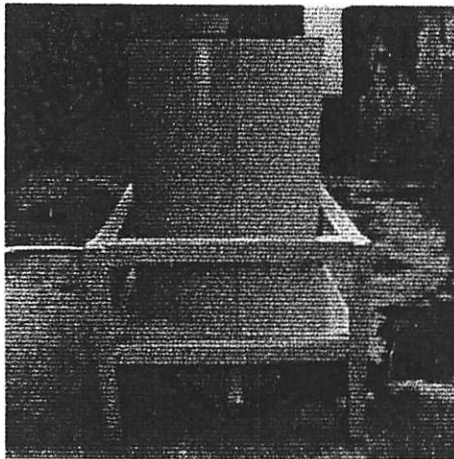
1	1	Sabuk V	Rubber		
NO	JML	NAMA BAGIAN	BAHAN DASAR	UKURAN	KETERANGAN
	SKALA : 1 : 1		DIGAMBAR : NANANG WIBOWO		PERINGATAN
	SATUAN : MM		NIM : 01.51.095		
	TANGGAL : 19-02-2005		DILIHAT : Ir SOEPARNO DJIWO,MT		
ITN MALANG			MESIN PENGHISAP MINYAK PADA BAWANG GORENG		NO: 07 A4

**LAMPIRAN III**

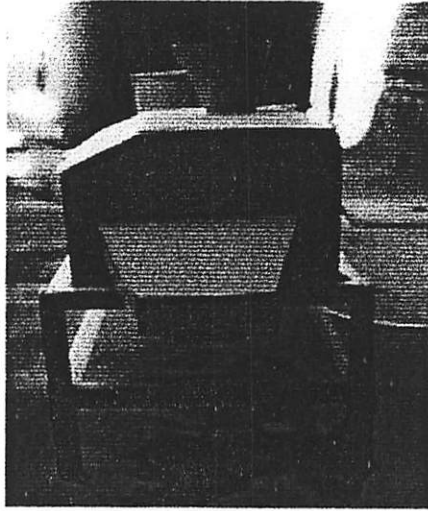
**FOTO MESIN PENGHISAP MINYAK PADA BAWANG GORENG**



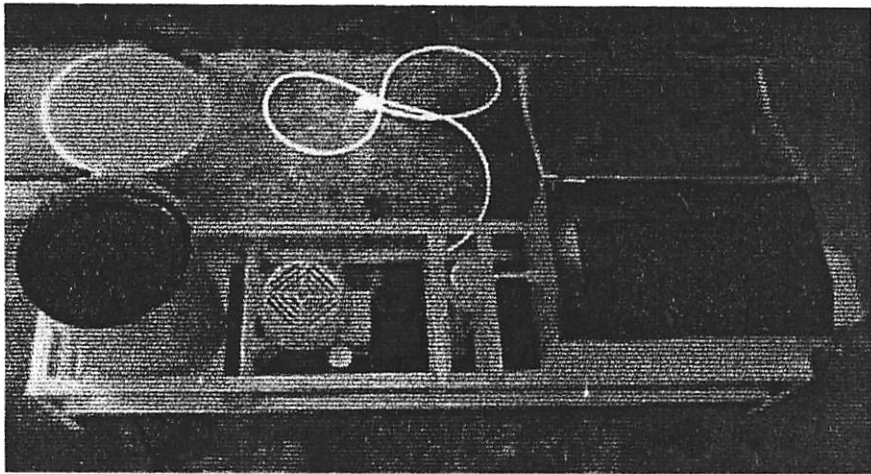
**PANDANGAN DEPAN**



**PANDANGAN SAMPING KIRI**



PANDANGAN SAMPING KANAN



PANDANGAN ATAS SAAT DIBUKA DAN DITUTUP

