

TUGAS AKHIR



MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN MALANG

PERENCANAAN DAN PEMBUATAN MESIN PENGADUK BAHAN DASAR GENTENG

Disusun oleh :

Nama : Sigit Setiyawan
Nim : 00.51.382
Jurusan : Teknik Mesin D-III
Fakultas : Teknologi Industri

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2008

NINNA SABUT

RECEIVED
BANK OF INDIA
CHENNAI

RECEIVED
BANK OF INDIA
CHENNAI

RECEIVED

RECEIVED : 10000
RECEIVED : 10000
RECEIVED : 10000
RECEIVED : 10000

RECEIVED
BANK OF INDIA
CHENNAI



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

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

P.T. 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

KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : SIGIT SETIYAWAN
NIM : 00.51.382
Jurusan : Teknik Mesin
Progam Setudi : Diploma III
Judul Tugas Akhir : Perencanaan dan Pembuatan Mesin Pengaduk
Bahan Dasar Genteng
Pengajuan tugas Akhir : 10 Agustus 2008
Selesai Menulis Tugas Akhir : 9 September 2008
Dosen Pembimbing : Ir.H. Widjatkoko,MT
Keterangan Nilai Bimbingan :87 (A)

Malang, September 2008

Mengetahui :



Dekan Fakultas Teknologin Industri

Ir. Mochtar Asroni, MS.ME.
NIP.Y.101 810 0036

Dosen Pembimbing

Ir.H. Widjatkoko, MT
NIP.Y.102 850 0104



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

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

P.T. 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 UJIAN TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama Mahasiswa : SIGIT SETIYAWAN
NIM : 00.51.382
Jurusan : Teknik Mesin D III
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Dan pembuatan Mesain Pengaduk Bahan Dasar Genteng
Dipertahan kan Didepan Tim Penguji Tugas Akhir Jenjang Progam Diploma III Pada :
Hari /Tanggal : Kamis, 25 September 2008
Dengan Nilai : 75
Nilai Akhir Ujian :86 (A)

PANITIA PENGUJI TUGAS AKHIR



Ketua

Ir. Mochtar Asroni, MS.ME.
NIP.Y.101 810 0036

~~PS~~ Sekretaris

Ir. H. Widjatmoko, MT.
NIP. Y. 102 850 0104

Anggota

Ir. Soeparno Djiwo, MT
NIP.Y.101 851 985

Achmat Taufik, ST.
NIP. 131 851 985

1018600128

BERITA ACARA LEMBARAN AKHIR
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Zona Mahasiswa : 00.01.003
NIM : 00.01.003
Jurusan : Teknik Mesin (II)
Tahun Akademik : Perencanaan dan pelaksanaan kerja Praktikum Kejuruan
Bahan Praktikum :
Diperkirakan dan diberikan 100 menit untuk menyelesaikan program
Diperkirakan III bulan :
Hari/tanggal : Kamis, 25 September 2008
Waktu : 75
Nilai Akhir (A) : 80 (A)

KEPUTUSAN KOMISI PENYELIDIKAN AKHIR

Kantor
Diponegoro

NIK. 7.101.851.082
Diponegoro, 25 September 2008

NIK. 7.101.851.082
Diponegoro, 25 September 2008

NIK. 7.101.851.082
Diponegoro, 25 September 2008

NIK. 7.101.851.082
Diponegoro, 25 September 2008



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

Nomor : ITN- 065/ md3/ 8 / TA/ 08
Lampiran : -----
Perihal : *Bimbingan Tugas Akhir*

Malang :10 Agustus 2008

Kepada : Yth Sdr Ir H Widjatmoko , MT
Dosen Institut Teknologi Nasional
Di Malang

Dengan hormat,
Sesuai dengan permohonan dan persetujuan Tugas Akhir untuk mahasiswa:

Nama : Sigit Setiyawan
NIM : 0051 382
Prodi : Teknik Mesin D3
Fakultas : Teknologi Industri

Maka dengan ini pembimbingan Tugas Akhir tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada saudara/I selama (Satu) semester ganjil 2007-2008, sebagai Dosen **Pembimbing** terhitung mulai 10 Agustus 2008 s/d 29 Desember tahun 2008. Jika melebihi batas waktu yang telah ditetapkan, Mahasiswa yang namanya tersebut diatas dinyatakan GUGUR.

Adapun tugas tersebut untuk memenuhi persyaratan didalam menempuh Ujian Tugas Akhir Prodi Teknik Mesin Diploma Tiga (D-III).

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



Prof. T. Mesin D-III

Ir. H Widjatmoko, MT

Nip Y : 101 83 00057

Tembusan Kepada Yth

3. Mahasiswa
4. Arsip

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN DAN PEMBUATAN

MESIN PENGADUK BAHAN DASAR GENTENG

Disusun Oleh :

Nama : SIGIT SETIYAWAN

Nim : 00 51 382

Jurusan : Teknik Mesin D-III

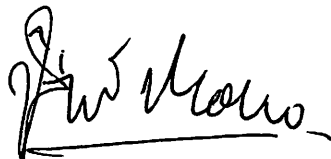
Fakultas : Teknologi Industri

Nilai :

87 (A)

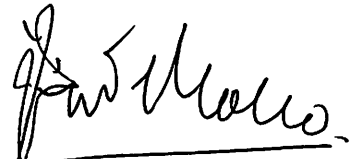
Mengetahui

Pjs Kajur T. Mesin D-III



Ir H widjatmoko, MT

Dosen Pembimbing



Ir H widjatmoko, MT

LEMBAR ASISTENSI

Nama : SIGIT SETIYAWAN

Nim : 00 51 382

Jurusan : Teknik Mesin D-III

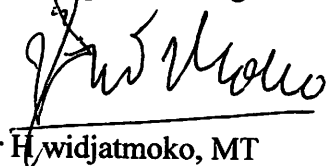
Fakultas : Teknologi Industri

Dosen Pembimbing : Ir H widjatmoko,MT

| NO | Tanggal | Keterangan | Tandatangan |
|----|------------|------------|---------------|
| 1 | 10-07-2008 | Judul | } <u>Moko</u> |
| 2 | 15-07-2008 | Proposal | |
| 3 | 03-08-2008 | BAB I | } <u>Moko</u> |
| 4 | 03-08-2008 | BAB II | |
| 5 | 07-08-2008 | BAB III | |
| 6 | 25-08-2008 | BAB IV | } <u>Moko</u> |

Malang, September 2008

Dosen pembimbing



Ir H widjatmoko, MT

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur dan alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah –Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan tugas ahir ini tepat pada waktunya dengan judul : “ **PERENCANAAN DAN PEMBUATAN MESIN PENGADUK BAHAN DASAR GENTENG** “

Pada penyusunan laporan ini secara tidak langsung telah mendapat bantuan dari beberapa pihak, dengan demikian ucapan terimakasih kami sampaikan kepada :

1. Yth. Bapak, Prof.DR.Ir. Abraham Ioni,MSEE, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang .
2. Yth. Bapak, Ir. Moktar Asroni,MS.ME, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Yth. Bapak,Ir widjatmoko,MT selaku Pjs Ketua Jurusan Teknikk Mesin D-III Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Yth. Bapak, Ir widjatmoko,MT selaku Dosen Pembimbing.
5. Bapak,Ibu, saudara-saudaraku yang tercinta yang memberikan dorongan material maupun spiritual.
6. Temen-temen di Malang Khususnya di ITN dan semua yang telah membantu pengerjaan tugas ini.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati kami mengharapkan krtik dan saran yang bersifat membangun guna memperbaiki penyusunan laporan dikemudian hari.

DAFTAR ISI

| | |
|--------------------------------|-------------|
| LEMBAR PENGESAHAN | I |
| LEMBAR ASISTENSI..... | II |
| KATA PENGANTAR..... | III |
| DAFTAR ISI | IV |
| DAFTAR GAMBAR | VIII |
| DAFTAR TABEL | IX |

BAB I : PENDAHULUAN

| | |
|-----------------------------------|---|
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Alasan Pemilihan Judul | 2 |
| 1.3. Batasan Masalah | 2 |
| 1.4. Ruang Lingkup..... | 2 |
| 1.5. Tujuan | 3 |
| 1.6. Metode Penyusunan | 3 |
| 1.7. Sistematika Penyusunan | 4 |

BAB II : TEORI DASAR

| | |
|---|---|
| 2.1. Pengenalan Mesin Yang Direncanakan | 6 |
| 2.1.1. Uraian Mesin Yang Direncanakan | 6 |
| 2.2.2. Cara Kerja Mesin Yang Direncanakan | 7 |
| 2.1. Bagian Transmisi Mesin..... | 8 |

| | |
|---|----|
| 2.2.1. Poros | 8 |
| 2.2.2. Macam-macam Poros | 11 |
| 2.2.3. Rumus Penghitungan Poros | 12 |
| 2.3. Pasak | 13 |
| 2.3.1. Macam-macam Pasak | 14 |
| 2.3.2. Perhitungan Pasak | 15 |
| 2.4. Bantalan | 17 |
| 2.4.1. Bantalan Menurut Penggunaan Beban | 18 |
| 2.4.2. Klasifikasi Bantalan | 19 |
| 2.4.3. Menentukan Ummur Bantalan Glinding | 21 |
| 2.4.4. Rumus Perhitungan Bantalan | 23 |
| 2.5. Sabuk [belt] | 27 |
| 2.5.1. Macam-macam Transmisi Sabuk | 27 |
| 2.5.2. Bahan Dan Penampang Ukuran Sabuk | 29 |
| 2.5.3. Hal Penting Dalam Pemasangan Sabuk | 30 |
| 2.5.4. Rumus Perhitungan Sabuk | 31 |
| 2.6. Pully | 33 |
| 2.6.1. Klasifikasi Pully | 34 |
| 2.6.2. Rumus Perhitungan Pully | 34 |

BAB III : PERHITUNGAN

| | |
|---|----|
| 3.1. Perencanaan Kapasitas | 37 |
| 3.2. Perencanaan Poros Ulir Tekan | 37 |
| 3.2.1. Bahan Dan Ukuran Poros Tekan | 37 |

| | | |
|--------|--|----|
| 3.2.2. | Gaya Yang Bekerja Pada Poros Ulir Tekan | 39 |
| 3.2.3. | Gaya Pembebanan Pada Poros Ulir Tekan | 41 |
| 3.3. | Perencanaan Pasak | 43 |
| 3.3.1. | Ukuran Standatr Pasak | 43 |
| 3.3.2. | Bahan Pasak | 44 |
| 3.3.3. | Panjang Pasak | 44 |
| 3.3.4. | Tegangan Geser Yang Diijinkan | 44 |
| 3.3.5. | Gaya Tangensial Yang Terjadi | 45 |
| 3.3.6. | Tegangan Gesaer Yang Terjadi | 45 |
| 3.4. | Perencanaan Pully | 45 |
| 3.4.1. | Bahan Pully | 45 |
| 3.4.2. | Ukuran Provil Pully Untuk Ukuran Sabuk-V..... | 46 |
| 3.4.3. | Momen Torsi Pully | 47 |
| 3.4.4. | Diameter Nominal Pully Ulir Penggerak..... | 48 |
| 3.4.5. | Diameter Nominal Ulir Pully Tekan..... | 48 |
| 3.4.6. | Jarak Titik Pusat Dua Pully Yang Direncanakan..... | 49 |
| 3.4.7. | Sudut Kontak | 49 |
| 3.5. | Perencanaan Pemilihan Sabuk | 50 |
| 3.5.1. | Bahan Sabuk | 50 |
| 3.5.2. | Penampang Sabuk | 50 |
| 3.5.3. | Perbandingan Reduksdi | 50 |
| 3.5.4. | Panjang Keliling Sabuk | 51 |
| 3.5.5. | Jumlah Sabuk | 51 |

| | |
|---|----|
| 3.5.6. Daerah Penyetelan Sabuk | 52 |
| 3.5.7. Koefisien Gesek Sabuk-V Dengan Pully | 53 |
| 3.6. Perencanaan Bantalan | 53 |
| 3.6.1 Bantalan Pada Poros Ulir | 53 |
| 3.6.2 Menentukan Beban Ekuivalen Dinamis [Pr]..... | 54 |
| 3.6.3 Menentukan factor Kecepatan Bantalan [Fn] | 54 |
| 3.6.4 Menentukan Faktor Umur Bantalan [Fh] | 55 |
| 3.6.5 Menentukan Umur Untuk Baantalan Bola [Lh] | 55 |

BAB IV : PENUTUP

| | |
|------------------------------|----|
| 4.1. Kesimpulan | 56 |
| 4.1.1. Poros | 56 |
| 4.1.2. Pasak | 57 |
| 4.1.3. Pully | 57 |
| 4.1.4. Pemilihan Sabuk | 58 |
| 4.1.5. Bantalan | 58 |
| 4.2. Saran | 59 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|------|--|----|
| 2.1. | Mesin Pengaduk bahan dasar Genteng | 7 |
| 2.2. | Poros Ulir | 9 |
| 2.3. | Macam-macam Pasak | 14 |
| 2.4. | Gaya Geser Pasak | 16 |
| 2.5. | Macam-macam bBantalan gelinding | 21 |
| 2.6. | Kontruksi Sabuk-V | 29 |
| 2.7. | Ukuran Penampang Sabuk-V | 30 |
| 2.8. | Lenturan Sabuk | 30 |
| 3.1. | Gaya Pada Poros Ulir | 39 |
| 3.2. | Profil Alur Sabuk –V | 46 |
| 3.3. | Penyetelan jarak Sumbu Poros | 52 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|------------|--|----|
| Tabel I. | Kemampuan Bahan Bantalan | 17 |
| Tabel II. | Klasifikasi bantalan glinding Serta Karakteristiknya | 20 |
| Tabel III. | Umur Bantalan | 20 |
| Tabel IV. | Ukuran Pully-V | 47 |
| Tabel V. | Daerah Penyetelan Jarak Sumbu Poros | 52 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembangunan yang semakin merata di daerah perkotaan maupun di daerah pedesaan karena semakin banyak manusia yang ingin tinggal dan membuat rumah sendiri. Sehingga membutuhkan bahan-bahan bangunan untuk membuat perumahan dan salah satu kebutuhan itu adalah genteng.

Genteng terbuat dari tanah liat yang dicampur dengan pasir dan diaduk sampai pekat, kemudian dicetak dan dibakar sesuai dengan ketentuannya. Disini perlu adanya alat bantu yang memudahkan kita dalam proses pembuatannya, salah satunya adalah alat untuk mengaduk tanah dengan campuran pasir tadi. Akan tetapi alat bantu tersebut kadang sulit diperoleh di pasaran, maka usaha yang dilakukan untuk mendapatkan alat bantu yaitu dengan memodifikasi alat bantu yang sudah ada atau membuat alat baru, dengan membuat konstruksi lebih praktis dan sederhana agar pengoperasian alat menjadi lebih mudah.

Peranan alat ini sangat penting bagi orang yang mengerjakan pembuatan genteng karena dengan alat ini kita tidak perlu melakukan pekerjaan yang menyita waktu dan melelahkan, sehingga produksi kita menjadi kecil karena sudah kelelahan. Maka dengan adanya alat ini diharapkan waktu yang dibutuhkan relatif singkat dan tidak membutuhkan pekerja yang banyak sehingga biaya

operasionalnya bisa ditekan seminimal mungkin dan bisa mendapatkan hasil yang maksimal.

1.2. Alasan Pemilihan Judul

Penulis memilih judul “Perencanaan Dan Pembuatan Mesin Pengaduk Bahan Dasar Genteng “dengan dasar pemikiran berikut:

- Harga dari komponen mesin ini murah dan mudah kontruksinya
- Komponen mudah didapat dan dibeli di pasaran

1.3. Batasan Masalah

Mengingat dalam pembahasan ini sangat luas maka untuk memperjelas beberapa hal yang dibahas antarlain :

- Pemilihan dan perhitungan kekuatan poros utama dan pasak
- Pemilihan bantalan
- Pemilihan sabuk, pully serta daya motor
- Mekanisme Pendorong.

1.4. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari perencanaan adalah bagaimana membuat alat ini dengan bentuk serta kontruksi yang sederhana dan dapat bekerja maksimal dengan mengoptimalkan perawatan sehingga mesin dapat bertahan selama proses berlangsung.

operasionalnya bisa dikecek sembarang waktu dan bisa mengadakan hasil yang maksimal.

1.5. Alasan Pemilihan Judul

Penulis memilih judul "Perencanaan Dan Pembuatan Mesin Penggerak Bahan Baku Cemerlang" dengan dasar penelitian berikut:

- Fungsi dari komponen mesin ini untuk dan model konstruksinya
- komponen mesin dibuat dan dibuat di pasaran

1.7. Tujuan Masalah

Mengingat dalam pembuatan ini sangat luas maka untuk mempermudah beberapa hal yang dihadapi masalah:

- Pemilihan dan perhitungan ketahanan bahan mesin dan casing
- Pemilihan bahan
- Pemilihan sifat pada daya motor
- Mekanisme Penggerak

1.4. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari perencanaan adalah bagaimana membuat mesin ini dengan bentuk serta konstruksi yang sederhana dan dapat bekerja maksimal dengan memperhatikan perawatan sehingga dapat bertahan selama proses pertanggung.

1.5. Tujuan

1.5.1. Tujuan Umum

- a. Memenuhi syarat kelulusan Diploma III Institut Teknologi Nasional Malang.
- b. Menerapkan ilmu yang diperoleh di bangku kuliah serta aplikasinya di lapangan.

1.5.2. Tujuan Khusus

Merencanakan modifikasi alat yang dapat bekerja lebih baik dan efisien. Dalam hal ini yaitu merencanakan mesin pengaduk bahan dasar genteng.

1.6. Metode Penyusunan

Dalam penyusunan tugas akhir ini penyusun menggunakan beberapa metode yang sudah umum digunakan untuk membahas dalam permasalahan baik data maupun perhitungannya. Adapun metode yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Metode Literatur

Yaitu metode mempelajari buku-buku referensi atau literature yang dapat menunjang penulisan tugas akhir ini.

b. Metode Observasi

Yaitu metode dengan cara melakukan tinjauan dilapangan pada objek usaha yang berkaitan dengan penyusunan tugas akhir ini.

c. Metode Penelitian

Metode ini untuk mendapatkan informasi yang akurat dan dapat dipercaya

penelitian dengan menggunakan teknik wawancara yang terdapat dalam

d. Metode Pengumpulan Data

Metode ini di gunakan untuk memperoleh informasi-informasi yang

penting lain untuk mendapatkan gambaran yang selengkap-lengkapnya

penelitian

1.7. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam penelitian serta terdapat pembahasan yang

akurat dan jelas dalam sistematika penulisan ini akan dibagi menjadi

beberapa sub bab yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang, alasan pemilihan

judul, manfaat penelitian, dan tujuan penelitian.

Penelitian ini membahas tentang permasalahan yang dihadapi

BAB II : TEORI DASAR

Bab ini membahas tentang kerangka teoritis dan pembahasan dari

teori-teori yang berkaitan dengan pokok-pokok dan pembahasan.

c. Metode Bimbingan

Metode ini untuk mendapatkan bimbingan serta pengarahan dari dosen pembimbing dalam menyusun sistematika laporan tugas akhir.

d. Metode Diskusi

Metode ini di gunakan untuk memperoleh masukan-masukan dari pihak lain untuk memudahkan penulisan dan sekaligus sebagai perbandingan.

1.7. Sistematika Penyusunan

Untuk mempermudah dalam penulisan serta teraturnya pembahasan tugas akhir ini, maka dibuat sistematika dinamika, dimana setiap babnya dibagi menjadi beberapa sub bab, yaitu :

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang, alasan pemilihan judul, ruang lingkup, tujuan penulisan, baik tujuan umum, maupun tujuan khusus, metode penyusunan serta sistematika penyusunan.

BAB II : TEORI DASAR

Berisi sekilas tentang genteng, teori dasar pembahasan dan rumus-rumus perhitungan untuk poros, pasak, pully, sabuk dan bantalan.

2. Metode Penelitian

Metode ini untuk mendapatkan informasi yang diperlukan dalam proses

penelitian dengan cara menggunakan teknik-teknik tertentu yang akan

4. Metode Penelitian

Metode ini di gunakan untuk memperoleh informasi-informasi dari

pihak lain untuk mendapatkan gambaran dan sebagai sebagai

penelitian.

1.3. Sistematisasi Penelitian

Untuk memperoleh gambaran secara menyeluruh tentang permasalahan yang

ada ini maka dibuat sistematisasi dimana setiap bagian dibagi menjadi

beberapa sub bagian :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang, alasan pemilihan

judul, tujuan, manfaat penelitian, pokok-pokok pikiran, metode

penelitian, metode penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II : TEORI DASAR

Bab ini membahas tentang pengertian dasar, definisi dan

rumus-rumus penelitian untuk pokok-pokok, hasil, sebab dan akibat.

BAB III : PROSES PERANCANGAN DAN PERHITUNGAN

Pada bab ini berisikan bentuk fisik mesin, ukuran komponen pendukung, bahan-bahan dan daya motor yang di perlukan .

BAB IV : PENUTUP

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran-saran dari penyusun.

DAFTAR PUSTAKA

1000

...

...

...

1000

...

...

...

1000

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

1000

BAB II

TEORI DASAR

2.1. Pegenalan Mesin Yang Direncanakan

2.1.1. Uraian Mesin Yang Direncanakan

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, maka kebutuhan manusia meningkat pula, sedangkan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi belum merata, masih berpusat di perkotaan. Hal ini dimaksudkan untuk memasyarakatkan ilmu pengetahuan dan teknologi diseluruh masyarakat, untuk mensukseskan program pemerintah yaitu pembangunan yang merata disegala bidang.

Dalam bidang kontruksi kususnya pada pengolahan suatu produk perlu adaya alat yang efisien dan bisa membantu kita dalam pengerjaan suatu pekerjaan yang kita lakukan, demikian juga halnya dengan proses pembuatan genteng karena alat yang ada masih kurang efisien, maka kami merencanakan alat yang baru dengan cara baru modifikasinya, diharapkan alat yang kami buat ini bisa meringankan pekerjaan kita dan dapat menyingkat waktu produksi. Sehingga hasil yang didapat bisa lebih meningkat dengan biaya yang lebih murah.

Mesin yang kami buat ini secara garis besar terdiri dari rol dan ulir yang digerakan dengan motor disel. Roll berfungsi menghaluskan tanah yang masih kasar dan batu-batu krikil, setelah diroll tanah diharapkan sudah

BAB II TEORI DASAR

2.1. Pengertian Mesin Yang Dikembangkan

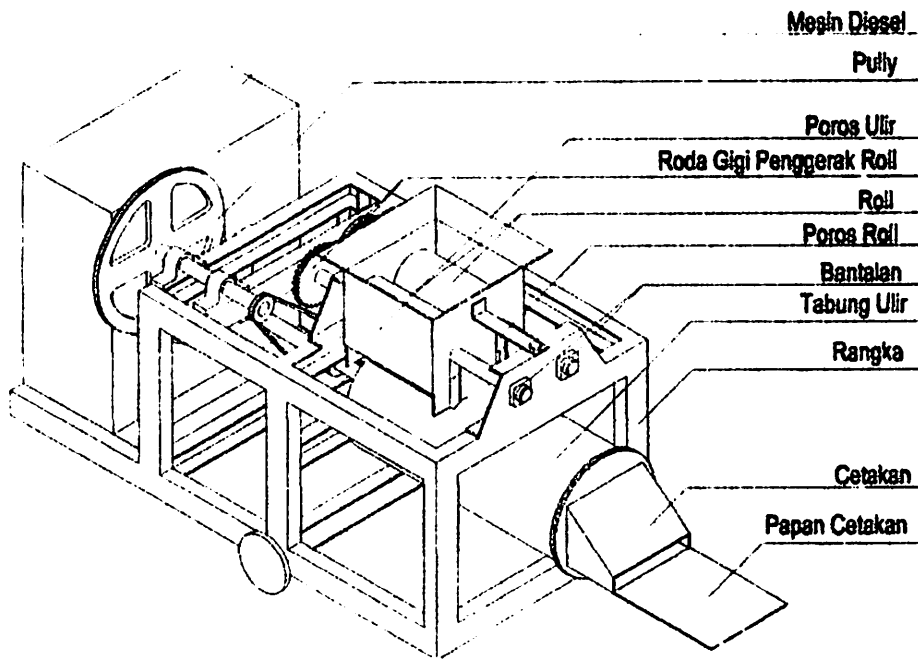
2.1.1. Definisi Mesin Yang Dikembangkan

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, maka kebutuhan manusia meningkat pada sebagian perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi belum merata, masih banyak di perkotaan. Hal ini disebabkan masih memusatkannya ilmu pengetahuan dan teknologi di daerah perkotaan untuk melaksanakan program pembangunan yaitu pembangunan yang secara disiplin.

Terdapat bidang kontrol manusia pada pengolahan data produk pada alat yang otomatis dan bisa membantu kita dalam pekerjaan sehari-hari yang kita lakukan, demikian juga halnya dengan proses pembuatan barang yang ada masih kurang guna kami memusatkan alat yang bisa dengan cara lain modifikasi alat yang kami buat ini bisa meningkatkan pekerjaan kita dan dapat meningkatkan waktu produksi sehingga hasil yang didapat bisa lebih meningkat dengan biaya yang lebih murah.

Mesin yang kami buat ini secara garis besar terdiri dari dua hal yang digunakan dengan motor listrik. Hal pertama yang dibutuhkan mesin yang masih kasar dan belum tentu selesai dibuat masih dibantu oleh

halus. Tanah tersebut kemudian dimasukan dalam proses berikutnya yaitu diputar dan diaduk oleh ulir, disini tanah dipadatkan dalam bentuk kotak-kotak dan dipotong dengan gunting yang berada didepan ulir dengan ukuran yang sudah ditentukan, dan tanah ini siap dimasukan kedalam pengepres genteng.



Gambar : 2.1 Mesin Pengaduk Bahan yang direncanakan

2.1.2. Cara Kerja Mesin Yang Direncanakan

Motor penggerak menggerakkan pully 1 yang besar, pully 1 digabung dengan pully yang lebih kecil dalam 1 poros, pully kecil ini berputar menggerakkan pully yang dihubungkan dengan ulir, pully pada ulir ini berputar menggerakkan pully yang ada pada roll 1, pada roll 1 pully tersebut

digabung dengan roda gigi pada roll 2, sehingga roll tersebut berputar dengan arah yang berlawanan karena digerakan oleh roda gigi tadi.

Dengan demikian roll dan ulir dapat berputar, roll ini akan menggilas tanah kasar dan krikil-krikil yang dimasukan kedalam roll, sehingga diharapkan tanah yang dimasukan tadi sudah halus, kemudian oleh roll ini didorong kedalam tabung ulir. Ulir bekerja untuk mengaduk dan memadatkan tanah yang diroll tadi, sehingga diharapkan tanah yang keluar dari tabung ulir sudah terbentuk kotak-kotak dengan ukuran yang sudah ditentukan dan dipotong agar langsung bisa di cetak.

2.2. Bagian Transmisi Mesin

2.2.1. Poros

Dalam perencanaan ini digunakan poros ulir tekan dengan alur tunggal. Fungsi poros ulir tekan ini adalah untuk mengaduk serta mendorong tanah yang ada dalam tabung ulir menuju cetakan, yang kemudiaan siap dipres.

digabung dengan roda gigi pada roll 2 sehingga roll tersebut berputar dengan

arah yang berlawanan karena digetaskan oleh roda gigi tali.

Dengan demikian roll dan roll dapat berputar roll ini akan menggilas

tanah kasar dan krikil-krikil yang dimasukkan kedalam roll sehingga

diperoleh tanah yang dimasukkan tadi sudah halus kemudian oleh roll ini

didorong kedalam tabung ini. Untuk bekerja untuk mengaduk dan memisahkan

tanah yang diroll tadi sehingga diperoleh tanah yang halus dari tabung ini

sudah terpecah-pecah dengan adanya yang sudah ditunjukkan dan

didorong akan langsung bisa di evak.

3.2. Bagian Transmisi Mesin

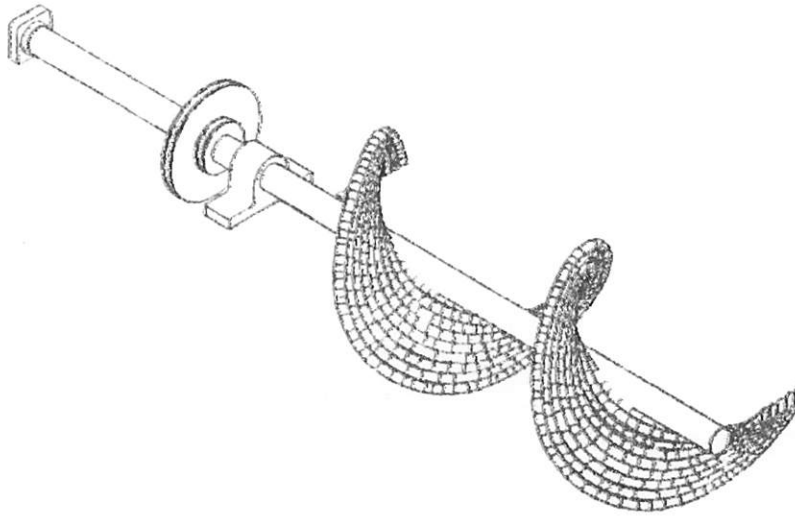
3.2.1. Poros

Dalam perencanaan ini digunakan poros ini akan dengan akan

tersebut. Fungsi poros ini akan ini adalah untuk meredakan serta mendorong

tanah yang ada dalam tabung ini menjadi halus yang kemudian siap

dioperasikan.



Gambar 2.2 Poros ulir

Sedangkan hal-hal yang harus diperhatikan pada perencanaan poros ulir tekan ini seperti pada poros umumnya adalah sebagai berikut :

1. Kekuatan Elastis Poros

Pada suatu poros transmisi dapat mengalami beban puntir dan lentur, juga ada poros yang mendapat beban tarik dan tekan seperti poros baling-baling pada kapal, turbin dan lain-lain. Kelelahan tumbukan atau pengaruh konsentrasi tegangan bila diameter poros diper kecil atau pun diameter poros mempunyai alur, pasak itu harus dipertimbangkan. Sebuah poros harus direncanakan hingga cukup kuat untuk menahan beban tersebut.

2. Kekuatan Poros

Kekuatan adalah kemampuan bahan untuk menahan bentuk atau difleksi getar. Meskipun poros mempunyai kekuatan yang

cukup tinggi, tetapi benturan putarannya terlalu besar akan mengakibatkan ketidak telitian (pada mesin perkakas) atau getaran dan suara. Oleh karena itu kekuatan harus diperhatikan.

3. Bahan Poros

Poros untuk mesin umumnya dibuat dari batang baja yang ditarik, didinginkan dan difusi. Baja karbon konstruksi mesin (Disebut bahan S-C) yang dihasilkan dari ingot yang di kill (baja yang dioksidasi dengan ferro silicon dan dicor dengan kadar karbon terjamin) dengan penarikan dingin membuat permukaan poros menjadi keras dan kekuatannya menjadi bertambah besar. Poros-poros yang dipakai untuk meneruskan putaran tinggi dan beban besar sehingga terjadinya gesekan yang keras umumnya dibuat dari baja dengan pengerasan kulit yang sangat tahan terhadap keausan seperti baja crom nikel moliden dan lian-lain.

4. Putaran Kritis

Bila putaran mesin dinaikkan maka pada suatu harga getaran tertentu dapat menjadi getaran yang luar biasa besarnya. Putaran ini disebut putaran kerja, jadi yang harus dilaksanakan lebih rendah dari putaran kritisnya untuk menghindari kerusakan pada poros.

5. Korosi

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

2.2.2 . Macam-macam Poros

Poros untuk meneruskan daya diklasifikasikan menurut pembebanan sebagai berikut :

a. Poros Transmisi

Poros semacam ini mendapat beban puntir murni atau puntir tertentu. Daya yang ditransmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi, pully, sabuk dan rantai.

b. Poros Spindel

Poros transmisi yang relatif pendek seperti poros utama mesin perkakas, dimana tidak mendapat beban berupa puntiran dinamakan spindel. Syarat yang harus dipenuhi poros ini adalah performasinya harus kecil dan ukurannya kecil.

c. Poros Gandar

Poros yang dipasang diantara roda-roda kereta barang, dimana tidak mendapat beban puntir, bahkan kadang-kadang tidak boleh

berputar, poros yang ini disebut poros gandar. Poros gandar hanya mendapat beban lentur, kecuali digerakkan menggunakan penggerak, maka poros ini akan mendapat beban puntir juga.

2.2.3. Rumus Perhitungan Poros

2.2.3.1. Menghitung Tegangan Geser Yang Diterima Oleh Poros (τ)

$$\tau = \frac{T}{Z_p} \text{ tegangan } \tau = \frac{M}{Z} \quad (\text{Kg/mm}^2)$$

Dimana :

T = Momen puntir (Kgmm)

M = Momen lentur (Kgmm)

z = Momen tahan lentur (Kgmm)

Sedang untuk bahan liat seperti poros maka :

$$\tau_{MAX} = \left(\frac{5,1}{ds^3} \right) \cdot \sqrt{(km.M)^2 + (kt.T)^2}$$

Dimana :

Ds = Diameter poros (mm)

Km = Factor koreksi untuk momen lentur (Kg/mm)

Kt = Factor koreksi momen puntir (Kg/mm)

KI = բնօրէն բոլորէն մտնող խմոր (Քճճճճ)

KII = բնօրէն բոլորէն ստիպ մտնող խմոր (Քճճճճ)

DK = Ինքնուրու բոլոր (ՅՍԻ)

Ընթացք :

$$C^{տն} = \left(\frac{100}{21} \right) \left((K^{տն} + D) + (K^{տն}) \right)$$

Զբօնից ստիպ (տնային) զբօնի բոլոր մասը :

X = Մտնող տնային խմոր (Քճճճճ)

M = Մտնող խմոր (Քճճճճ)

T = Մտնող խմոր (Քճճճճ)

Ընթացք :

$$z = \frac{3^x}{1} \text{ արժեքներ } = \frac{X}{T} \quad (K^{տնային})$$

333.1. Մեծիմաստէ Դեղնաճիւղի Շագէտ Կոնք Ինքնուրու Օրէն Բոլոր (Է)

333.2. Կարգաւորուած Բոլոր

Բարձրագոյն ստիպ բոլոր ինչ որպէս մեծագոյն բոլոր խմոր խմոր

մեծագոյն բոլոր խմոր: Կարգաւորուած ցիւրեմաճիւղի մեծագոյն

բարձրագոյն բոլոր խմոր ինչ որպէս բոլոր խմոր: Կարգաւորուած

2.2.3.2. Mencari Momen Puntir (T)

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{pd}{N_i} \text{ (kg.mm)}$$

Dimana :

T = torsi (momen puntir) (Kg.mm)

Pd = daya rencana (Kw)

N_i = putaran mesin (Rpm)

2.2.3.3. Mecari Daya Rencana (pd)

$$Pd = f_c \cdot P \quad \text{(Kw)}$$

Dimanan :

F_c = Factor koreksi gaya yang akan ditranmisikan

(table Sularso, 1994, hal 7)

P = Daya output dari motor penggerak (kw)

2.3. Pasak

Pasak adalah suatu elemen mesin yang dipakai untuk menetapkan bagian-bagian mesin seperti roda gigi, sproket, pully, kopling dan lain-lain. Pasak berfungsi meneruskan momen dari poros ke naf atau dari naf ke poros.

2.2.3.2. Momen Ganda (T)

$$T = 974710 \frac{W}{A} \text{ (kg.m)}$$

Dimana :

T = torsi (momen puntir) (kg.m)

W = gaya pemotongan (kg)

A = luas penampang (cm²)

2.2.3.3. Momen Daya (Pd)

$$Pd = T \cdot \omega \text{ (Kw)}$$

Dimana :

Pd = Momen daya yang akan ditransmisikan

(table Sutarso, 1994, hal 7)

ω = Gaya output dari motor penggerak (kw)

2.3. Pasak

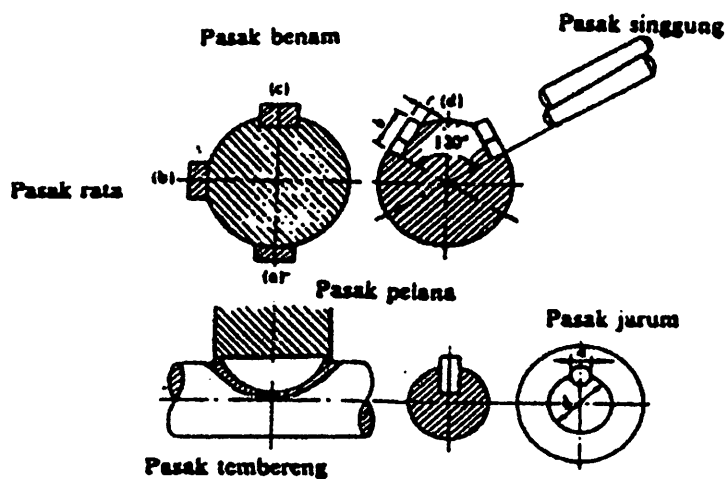
Pasak adalah suatu elemen mesin yang dipakai untuk menstabilkan bagian-

bagian mesin seperti roda gigi, spindel, pulley, kopling dan lain-lain. Pasak

bertugas menstabilkan momen dari poros ke bagian lain dari poros.

2.3.1. Macam-macam Pasak

Pasak pada umumnya digolongkan atas beberapa macam menurut letaknya pada poros dan dapat dibedakan atas pasak pelana, pasak rata dan pasak benam. Pasak benam dan pasak singgung pada umumnya semua berpenampang segiempat dengan arah memanjang dapat berbentuk prismatic atau berbentuk tirus. Pasak benam prismatic ada yang kusus dipakai sebagai pasak lurus. Pasak disini sebagai pencegah terjadinya kerusakan yang lebih fatal, karena kalau tidak ada pasak, daya akan diteruskan secara langsung tanpa ada pengaman. Pasak disini juga berfungsi juga sbagai penerus gaya dan torsi. Kekuatan pasak harus diperhitungkan, sehingga lebih kecil dari kekuatan poros.



Gambar 2.3 Maca-macam Pasak

Sumber : Sularso, Dasar-dasar Perencanaan Elemen Mesin.1994

Pasak Yang digunakan dalam perencanaan mesin ini adalah pasak benam. Pasak benam mempunyai bentuk penampang segiempat, dimana ada bentuk prismatic dan tirus, dalam pemakeyannya diberi kepala untuk mempermudah pencabutan. Pada pasak rata disisi sampingnya harus pas agar tidak goyang dan tidak cepat rusak. Pasak pada umumnya dipilih bahan yang mempunyai kekuatan lebih dari 60 kg/mm² lebih kuat dari porosnya, tetapi kadang dipilih bahan yang lemah dari pasaknya sehingga pasak lebih cepat rusak dari pada nafnya. Hal ini dilakukan karena harga pasak lebih murah dari harga poros.

2.3.2. Perhitungan Pasak

2.3.2.1. Menentukan Tegangan Geser Ijin (τ_k)

$$\tau_k = \frac{F}{b \cdot L} \quad (\text{Kg/mm}^2)$$

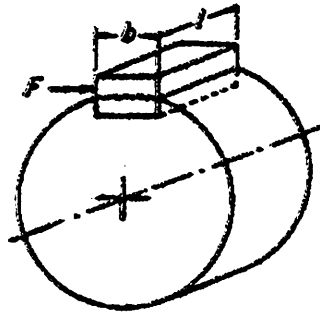
Dimaha :

τ_k = Tegangan geser (kg/mm²)

F = Gaya yang terjadi (Kg/s)

b = Lebar pasak (mm)

L = Panjang pasak (mm)



Gambar2.4 Gaya geser pasak

Sumber : Sularso, Dasar-dasar Perencanaan Elemen Mesin 1994

2.3.2.2. Menentukan Gaya Tangensial (Ft)

$$F_t = \frac{D_p}{\left[\frac{I_p}{2} \right]} \quad (\text{N/mm}^2)$$

Dimana :

Ft = gaya tangensial (N/mm²)

Ip = Momen inersia (Kgmm)

Dp = Diameter poros (mm)

2.3.2.3. Menentukan Tegangan Permukaan (P)

$$P = \frac{F_t}{L.(t_1.atau.t_2)} \quad (\text{kg/mm}^2)$$

Dimana :

Ft = Gaya tangensial (N/mm²)

L = Panjang pasak (mm)

t₁,t₂ = Kedalaman pasak pada poros dan naf (mm)

2.4. Bantalan

Bantalan adalah poros mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau getaran bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan dapat bertahan lama. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros dan elemen mesin yang lainnya bekerja dengan baik.

Dalam perencanaan ini spesifikasi untuk bantalan gelinding, untuk menumpu poros berulir dengan elemen yang menggelinding antara dua cincin elemen ini, yang mana biasa berbentuk bola atau rol.

Dalam perencanaan ini bantalan tidak direncanakan tetapi dipilih sesuai dengan kebutuhan untuk mesin.

Tabel I. Kemampuan Bahan bantalan

| Bahan bantalan | Kekerasan | Tekanan Maksimum Yang diperoleh (kg/mm ²) | Temperatur Yang diperbolehkan (c ^o) |
|-------------------------|-----------|---|---|
| Besi cor | 160-180 | 0.3-0.6 | 150 |
| Perunggu | 50-100 | 0.7-2.0 | 200 |
| Kuningan | 80-150 | 0.7-2.0 | 200 |
| Perunggu Posfor | 100-200 | 1.5-6.0 | 250 |
| Logam putih berdasar Sn | 20-30 | 0.6-1.0 | 150 |
| Logam putih berdasar Pb | 15-20 | 0.6-0.8 | 150 |
| Paduan catmium | 30-40 | 1.0-1.4 | 250 |
| Kelmet | 20-30 | 1.0-1.8 | 170 |
| Paduan aluminium | 45-50 | 2.8 | 100-150 |
| Perunggu timah hitam | 40-80 | 2.0-3.2 | 220-250 |

Sumber : Sularso, Dasar-dasar Perencanaan Elemen Mesin, 1994.

Struktur organisasi adalah susunan dan pembagian tugas serta wewenang yang harus dimiliki oleh setiap bagian dalam organisasi. Struktur organisasi yang baik akan mempengaruhi efektivitas organisasi dalam mencapai tujuannya. Struktur organisasi yang baik akan mempengaruhi efektivitas organisasi dalam mencapai tujuannya. Struktur organisasi yang baik akan mempengaruhi efektivitas organisasi dalam mencapai tujuannya.

Tabel 1. Struktur Organisasi

| Struktur Organisasi | Struktur Organisasi | Struktur Organisasi | Struktur Organisasi |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 100-100 | 100-100 | 100-100 | 100-100 |
| 100-100 | 100-100 | 100-100 | 100-100 |
| 100-100 | 100-100 | 100-100 | 100-100 |
| 100-100 | 100-100 | 100-100 | 100-100 |
| 100-100 | 100-100 | 100-100 | 100-100 |
| 100-100 | 100-100 | 100-100 | 100-100 |
| 100-100 | 100-100 | 100-100 | 100-100 |
| 100-100 | 100-100 | 100-100 | 100-100 |
| 100-100 | 100-100 | 100-100 | 100-100 |
| 100-100 | 100-100 | 100-100 | 100-100 |

Sumber: Data sekunder, Struktur Organisasi, 2004

2.4.1. Bantalan Menurut Penggunaan Beban

a. Bantalan Radial

Arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu poros.

b. Bantalan Aksial

Bantalan ini sejajar dengan sumbu poros.

c. Bantalan Gelinding

Bantalan ini bias menumpu beban yang arahnya sejajar maupun yang tegak lurus dengan sumbu poros, dalam perencanaan ini dipakai bantalan jenis bola terbuka yang mempunyai keuntungan dengan gesekan glinding yang sangat kecil dibandingkan dengan bantalan luncur, seperti diperlihatkan pada (gambar2.4). Elemen glinding roll atau bola, dipasang antara cincin luar atau cincin dalam dengan memutar salah satu cincin tersebut, bola atau roll akan membuat gerakan glinding sehingga gesekan diantaranya akan jauh lebih kecil, bantalan glinding atau bantalan luncur dapat diklasifikasikan atas bantalan radial dan sedikit beban aksial dan bantalan aksial yang membawa beban yang sejajar dengan sumbu poros.

2.4.1. Klasifikasi Bantalan

Bantalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Atas Dasar Gerakan Terhadap Poros

a. Bantalan Luncur

Pada bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan, karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantara pelapisan pelumasan.

b. Bantalan Gelinding

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

Tabel II. Klasifikasi bantalan gelinding serta karakteristiknya.

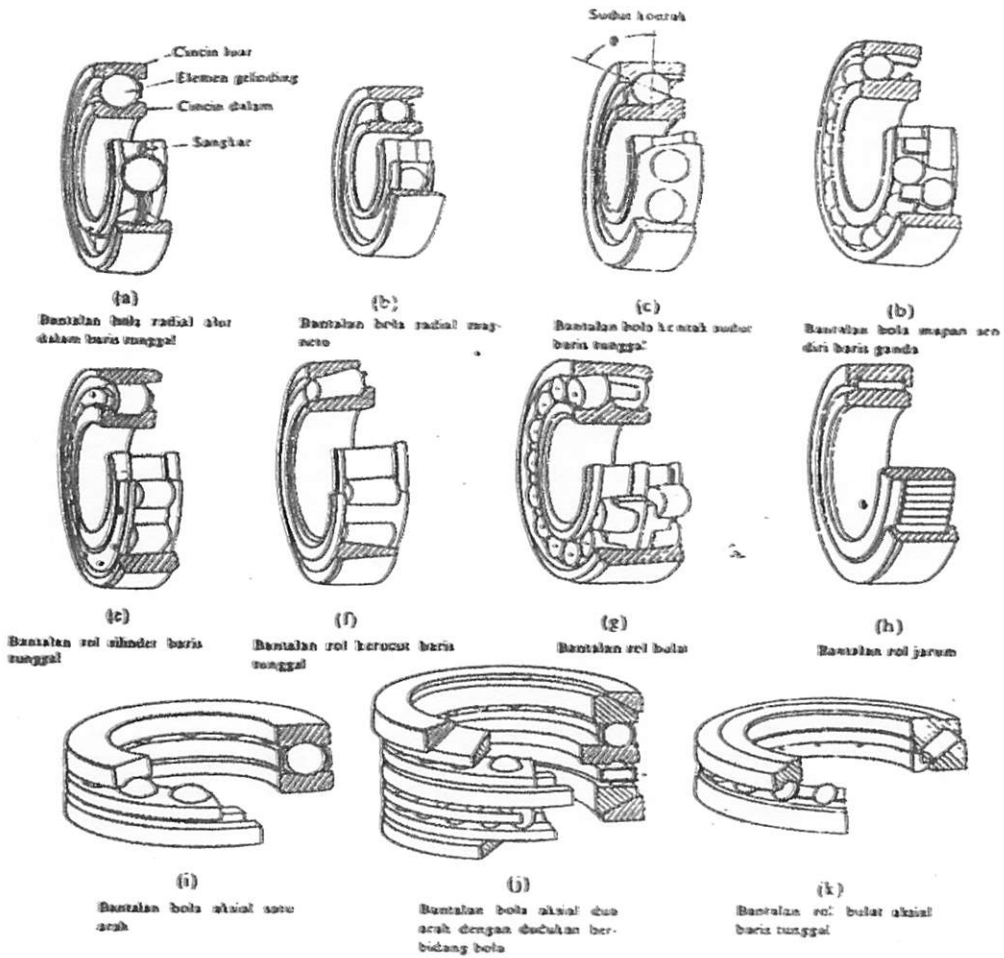
| Klasifikasi | | | | karakteristik | | | | | Ketelitian | |
|-------------|------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------------------|---------------|------------|--------|
| Beban | Elemen Gelinding | Baris | Tipe | Beban radial | Beban Aksial | Putaran | Ketahanan terhadap tumbukan | Gesekan | | |
| Radial | Bola | Baris tunggal | Alur dalam | Sedang | Sedang | Sangat tinggi | Rendah | Rendah | Tinggi | |
| | | | Mapan sendiri* | Sangat ringan | Sangat ringan | Tinggi | Sangat rendah | Sangat rendah | | |
| | | Baris ganda | Mapan sendiri | Ringan | Sangat ringan | Tinggi | Sangat rendah | Rendah | Sedang | |
| | | | Alur dalam | Sedang | Ringan | Sedang | Rendah | | | |
| | Rol | Silinder | Baris tunggal | Tipe N, NU* | Berat | Tidak dapat | Tinggi | Tinggi | Rendah | Tinggi |
| | | | Baris Ganda | Tipe NN | | Tidak dapat | Tinggi | Tinggi | Sedang | Tinggi |
| | | Bulat | Baris Ganda | Mapan sendiri | Sangat berat | Sedang | Sedang | Tinggi | Tinggi | Sedang |
| | Gabungan | Bola | Baris tunggal | Kontak sudut | Sedang | Agak berat | Sangat tinggi | Rendah | Rendah | Tinggi |
| | | | | Magneto | Ringan | Ringan | Tinggi | | | |
| | | | Baris Ganda | Kontak sudut | Sedang | Sedang | Sedang | | | |
| Rol kerucut | | Baris tunggal | | Berat | Berat | Sedang | Tinggi | Tinggi | Tinggi | |
| | | Baris Ganda* | | Sangat berat | | | | | Sedang | Sedang |
| Aksial | Bola | Baris Tunggal dan ganda | | Tidak dapat | Agak berat | Rendah | Rendah | Rendah | Tinggi | |
| | Rol | Silinder | Baris Tunggal, ganda, Tiga* | | Sangat berat | Sangat rendah | Tinggi | Tinggi | Sedang | |
| | | Kerucut | Baris Tunggal | | | Agak rendah | | | | |

Keterangan : a. *menyatakan bantalan yang dibuat hanya pesanan khusus

c. Ketelitian yang dinyatakan adalah ketelitian tertinggi yang terdapat

Sumber : Sularso, Dasar-dasar Perencanaan Elemen Mesin, 1994

Gambar : 2.5 Macam-macam bantalan gelinding



Sumber : Sularso, Dasar-dasar Perencanaan Elemen Mesin 1994

2.4.2. Menentukan Umur Bantalan Gelinding

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

Jika deformasi permanen ekuvalen dengan deformasi permanen maksimum yang terjadi karena kondisi beban setatis yang sebenarnya dimanakan bagian elemen gelinding membuat kontak dengan cincin pada tegangan maksimum, maka beban yang menimbulkan deformasi tersebut dinamakan ekuvalen setatis.

Tabel III. Umur Bantalan

| Umur I | | 2.000-4.000 jam | 5.000-15.000 jam | 20.000-30.000 jam | 40.000-60.000 jam |
|-----------------|----------------------------|---------------------------|---|--|--|
| Faktoe beban Fw | | Pemakean jarang | Pemakean sebentar-sebentar | Pemakean terus-menerus | Pemakean terus menerus dengan keadaan tinggi |
| 1.1,1 | Kerja halus tanpa tumbukan | Alat listrik rumah tangga | Konveyor, mesin pengangkat, lift, tangga jalan | Pompa poros transmisi, sparotor mesin pengayak, mesin perkakas, pres putar sparator tunggal, centritus pemurni gula, motor listrik | Poros transmisi utama yang memegang peran penting, motor-motor listrik yang penting |
| 1.1-1,3 | Kerja biasa | Mesin pertanian | Oto mobil, mesin penjaet | Motor kecil, roda meja, pemegang pinyon, roda gigi, reduksi, kereta rell | Pompo penguras, mesin pabrik kertas, roll, kalender kipas angin, kranpenggilingan bola, motor utama kereta rel listrik |
| 1.2-1,5 | kerja dengan atau tumbukan | | Alat-alat besar, unitroda gigi dengan getaran besar, roling millpenggetar, penghancur | | |

Sumber : Sularso, Dasar-dasar Perencanaan Elemen Mesin, 1994.

2.4.3. Rumus Perhitungan Bantalan

1. Kekuatan Bantalan (W)

$$W = \dot{w} \cdot L$$

Dimana :

W = Beban bantalan (kg/mm)

w = Beban persatuan panjang (kg/mm)

L = Panjang bantalan (mm)

2. Momen Lentur Maksimum (M)

$$M = \frac{w \cdot L^2}{2} = \frac{W \cdot L}{2}$$

Dimana :

M = Kekuatan Momen lentur (kgmm)

w = Beban persatuan panjang (kg/mm)

L = Panjang bantalan (mm)

3. Diameter Poros (d)

$$d \geq \sqrt{5,1 \cdot W \cdot L / \tau_u}$$

Dimana :

τ_u = Tegangan lentur yang diijinkan (kg/mm²)

4. Panjang Bantalan (L)

$$L = \frac{\pi}{1000.60} \times \frac{W.N}{(Pu).a}$$

Dimana :

(Pu)a = Faktor tekan kecepatan maksimal yang digunakan

5. Tekanan Permukaan (P)

$$P = \frac{W}{L.d} \quad (\text{kg/mm}^2)$$

Dimana :

P = Tekanan permukaan (kg/mm²)

6. Kecepatan Keliling (V)

$$V = \frac{\pi.d.n}{60.1000}$$

Dimana :

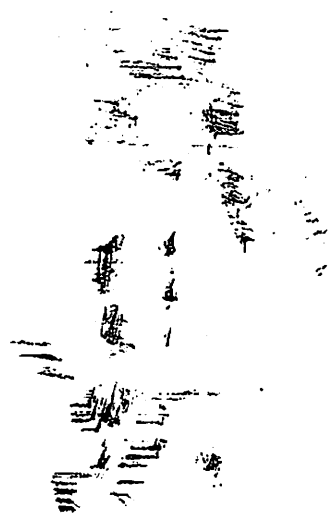
V = Kecepatan keliling (kg/sec)

d = Diameter nominal (mm)

n = Perputaran pully (Rpm)

7. Kecepatan Geser (H)

$$H = \mu.W \cdot \frac{\pi.d.v}{60.1000}$$



Dimana :

$$H = \text{Kecepatan geser (kg.m/s)}$$

8. Daya yang diperlukan untuk melawan gesekan (PH)

$$PH = \frac{PmxVdxnxi}{1200,45xz} \text{ (kw)}$$

Deimana :

$$PH = \text{Daya (kw)}$$

9. Untuk beban aksial dinamis (Fa)

$$Pr = x \cdot v \cdot Gr + Fa \quad \text{(kg)}$$

Dimana :

$$Fa = \text{Beban aksial (kg)}$$

$$Fr = \text{Beban radial (kg)}$$

$$Pr = \text{Beban ekuvalen dinamis (kg)}$$

$X \cdot y = \text{Faktor susunan bantalan gelinding (harga X, Y dalam tbl)}$

$v = \text{Faktor pemebanan pada cincin dalam /luar adalah}$

1-1,2

Sumber: sularso, Tabel 4.9 faktor V, X, Y dan Xo, Yo (hlm 135)

10. Sedang untuk beban Ekuvalen dinamis (P)

$$P = X \cdot Fr + Y \cdot Fa$$

Dimana :

$$P = \text{Beban ekuvalen dinamis (kg)}$$

11. Beban radial ekivalen setatis (Po)

$$Po = Xo \cdot Fr + Yo \cdot Fa \quad (\text{kg})$$

Po = Fr' diambil nilai yang paling besar

12. Beban aksial ekivalen stastis (Poa)

$$Poa = Fa + 2,3 Fr \cdot \tan \alpha \quad (\text{kg})$$

13. Kecepatan factor (fn)

$$Fn = (33.3/n)^{3/10} \quad (\text{mm/s})$$

14. Faktor umur bantalan

$$Fh = fn \cdot \frac{c}{p}$$

15. Umur nominal bantalan

$$Lh = 500(\text{th})^{10/3}$$

2.5. Sabuk (Belt)

Sabuk berfungsi menghubungkan dua buah poros yang jaraknya agak jauh, yang tidak mungkin untuk menggunakan transmisi langsung dengan roda gigi, sehingga lebih tepat menggunakan sabuk.

Fungsi sabuk disini adalah sebagai penghubung pully pada motor penggerak dengan polly pada poros mesin yang digunakan.

Sebagai pemindah gaya dan mereduksi putaran dari motor ke pully dipilih sistim tranmisi sabuk dengan mempertimbangkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Adanya slip antara sabuk dengan pully jika terjadi beban lebih dari kapasitas. sehingga keamanan motor yang disebabkan oleh beban yang berlebih terjamin.
2. Tidak ada sambungan dan permukaan gesekan luas, sehingga gaya motor yang dipindahkan relatif besar.
3. Pemilihan dan penanganan lebih mudah.
4. Tidak bising dan harganya murah.
5. Penyaluran tenaga dari motor ke poros mesin dapat berjalan dengan halus.

2.5.1. Macam-macam Transmisi Sabuk

Pada pemakean transmisi sabuk dibagi atas tiga kelompok:

1. Sabuk Rata atau konvensional Sabuk

Sabuk rata dipasang pada pully silinder dan meneruskan momen antara dua poros yang jaraknya sampai 10 meter, dengan perbandingan putaran 1:1 sampai 6: 1.

2. Sabuk Trapesium atau Sabuk-V

Kelompok jenis ini berpenampang trapesium dan dipasang pada pully dengan alur trapesium juga. Serta meneruskan momen antara poros dengan jarak sampai 5 meter dengan perbandingan putaran 1 : 1 sampai 7 : 1.

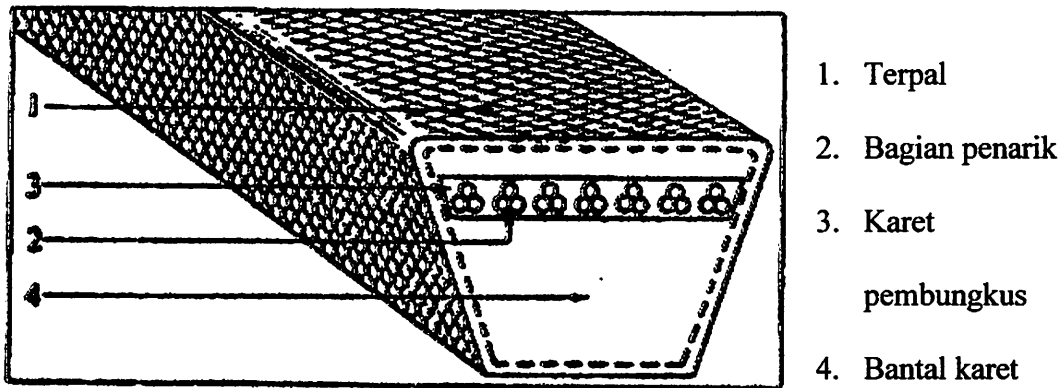
3. Sabuk penggerak positif

Sabuk ini dibuat bergigi atau biasa disebut timing belt dimana dalam bagian dalam sabuk mempunyai alur melintang dan berfungsi untuk roda gigi dan rantai penggerak. Sabuk jenis ini dipasang pada sporket, pada jarak pusat sampai 2 meter dan meneruskan putaran dengan tepat, karena pully yang digunakan juga memiliki alur melintang pada permukaannya, sedang perbandingannya 1 : 1 sampai 6 : 1.

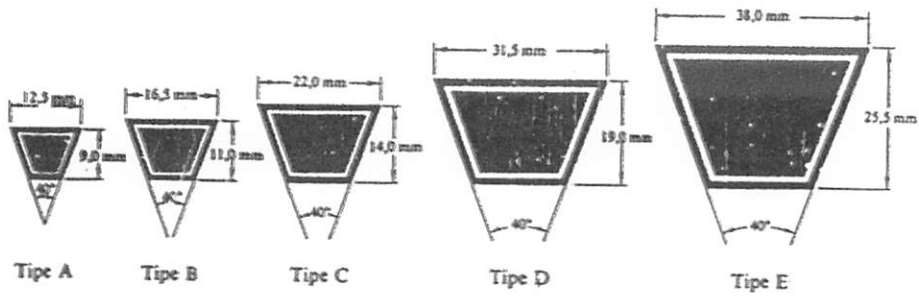
Didalam pemakean Transmisi menggunakan sabuk -V, karena mudah pemasangannya dan haraganya murah, kecepatan sabuk direncanakan 10 - 20 mm/ s dan maksimum 25 m/s dan daya yang didapat pada tranmisi \pm 500 kw.

2.5.2. Bahan dan Ukuran Penampang Sabuk -V

Sabuk-V terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Tenunan teleron atau semacamnya dipergunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk-V dibelitkan pada alur pully yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit pada pully ini mengalami lengkungan, sehingga lebar pada bagian dalamnya akan semakin besar. Daya gesekan akan bertambah karena pengaruh bentuk, dan menghasilkan transmisi daya besar pada tegangan yang relatif rendah. Hal ini merupakan salah satu keunggulan sabuk-V dibandingkan dengan sabuk rata.



Gambar 2.6. Kontruksi Sabuk-V

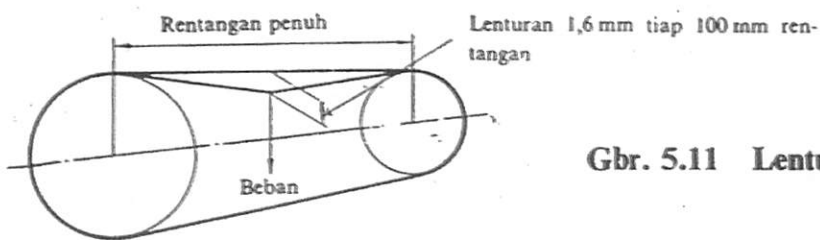


Gambar 2.6. Kontruksi Sabuk-V

Sumber; Sularso, Dasar-daras Perencanaan Elemen Mesin1994.

2.5.3. Hal Penting dalam Pemasangan Sabuk

Untuk meningkatkan daya putaran poros motor terhadap poros mesin diperlukan adanya tegangan sabuk yang tepat sehingga sabuk dapat bertahan lama dan tidak mudah putus. Untuk itu diperlukan suatu tegangan sabuk standar yaitu 1,6 kg untuk 100 mm rentangan.



Gbr. 5.11 Lenturan sabuk.

Gambar : 2.8. Lenturan Sabuk

Sumber : Sularso, Dasar-dasar Elemen Mesin, 1994

2.5.4. Rumus Perhitungan Sabuk-V

2.5.4.1. Panjang Sabuk (L)

$$L = \pi \left\{ \frac{D_2 + D_1}{2} \right\} + 2.c + \left\{ \frac{D_2^2 + D_1^2}{4.c} \right\}$$

Dimana ;

L = Panjang sabuk (mm)

D₁ = Diameter pully penggerak (mm)

D₂ = Diameter pully yang digerakkan (mm)

C = Jarak sumbu poros yang direncanakan (mm)

2.5.4.2. Jarak Sumbu Poros (C)

$$C = \frac{d + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8}$$

Dimana :

$$b = 2.L - \pi(Dp - dp)^2$$

L = Panjang sabuk keliling = 813 (mm)

Dp = Diameter pully penggerak = 131 mm

Dp = Diameter pully yang digerakkan = 69 mm

2.5.4.3. Sudut Kontak antara Sabuk dengan Pully (θ)

$$\theta = 180^\circ \frac{57.(Dp - dp)}{c} \quad (Ko_)$$

2.5.4.4. Kecepatan Sabuk Berputar (v)

$$v = \frac{\pi \cdot dp \cdot n_1}{60 \cdot 1000}$$

Dimana :

V = Kecepatan (mm/dtk)

n₁ = Putaran pully penggerak (rpm)

2.5.4.5. Jumlah Sabuk (N)

$$N = \frac{pd}{C \cdot \theta}$$

Dimana :

N = Jumlah sabuk

C = jarak sumbu (mm)

θ = Sudut kontak °

Pd = diameter pully yang digunakan (mm)

2.5.4.6. Gaya Keliling (F)

$$F = 102 \cdot \frac{P}{v} \quad (\text{N})$$

Dimana:

F = Gaya keliling sabuk (N)

P = Gaya penggerak (N)

V = Kecepatan keliling maksimum (cm/scn²)

2.5.4.7. Tegangan pada Sabuk (K)

$$K = 2 \cdot \omega \cdot \tau_o \quad (\text{kg/mm}^2)$$

Dimana :

ω = Faktor tarikan awal untuk sabuk-V

τ_o = Tarikan awal sabuk-V

2.5.4.8. Gaya Sentrifugal (τ_c)

$$\tau_c = \frac{W \cdot v^2}{g} \quad (\text{N})$$

Dimana :

W = Berat sabuk (kg)

g = Gaya g rafitasi (mm/sc)

2.6. Pully

Pully berfungsi sebagai tempat duduknya sabuk dan juga berfungsi untuk mentan smisika tenaga dari poros satu ke poros yang lainnya. Diameter pully terdiri atas diameter luar, diameter dalam, diameter kepala dan diameter kaki. Diameter untuk sabuk-V dan diameter untuk penampang poros. Bahan baku pully umumnya dibuat dari besi cor kelabu (fe .20) atau (fc.30). Pada kontruksi pully dapat dihubungkan dengan pengikatan baut pada poros pully, dapat juga menggunakan pasak dan juga ada melalui pengecoran langsung. Dalam

perencanaan ini dipilih pully dengan pengikatan baut dan pasak, ada pun dimensi pully dapat dilihat dari table, setelah sabuk yang digunakan diketahui.

2.6.1. Klasifikasi Pully

Pully dapat diklasifikasikan menurut model, diantaranya :

a. Pully Datar

Pully ini banyak dibuat dari besi tuang, ada juga ada dari baja dan dalam bentuk yang bervariasi. Perbedaan pada perlakuan, bentuk ruji atau poros yang sebaik mungkin untuk mendapat transmisi yang diinginkan.

b. Pully Mahkota

Pully mahkota ini lebih relatif dari pada pully datar, karena sabuknya sedikit meenyudut, sehingga kemungkinan untuk selip relatif kecil dan derajatnya bermacam-macam menurut kegunaannya.

2.6.2. Rumus Perhitungan Pully

2.6.2.1. Lebar Pully (B_p)

$$B_p = (j' - 1)e + (2.e) \quad (\text{mm})$$

Dimana :

B_p = Lebar pully –V (mm)

J' = Jumlah jalur-V

e = Jarak dua alur-V (mm)

2.6.2.2. Momen Torsi Pully (T_1)

$$T_1 = 9,74 \cdot 10^{-3} \text{ pd}/n_1$$

Diman ;

T_1 = Momen torsi penggerak (kg.mm)

P = Daya penggerak (kw)

n_1 = Putaran penggerak (Rpm)

2.6.2.3. Diameter Nominal Pully Poros Ulir (i)

$$i = D_p / d_p$$

Sehingga :

$$D_p = i \cdot d_p$$

Dimana;

i = angka reduksi

D_p = Diameter nominal pully poros ulir (mm)

d_p = Diameter pully penggerak (mm)

2.6.2.4. Jarak Titik Pusat Pully yang Direncanaan ©

$$C = \frac{b = \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8}$$

Dimana ;

$$b = 2 \cdot 1 - \pi(Dp - dp)^2$$

L = Panjang keliling sabuk (mm)

2.6.2.5. Sudut Kontak (θ)

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(Dp - dp)^2}{c}$$

BAB III

PERHITUNGAN

3.1. Perencanaan Kapasitas

Kapasitas mesin ditentukan dari banyaknya tanah yang melewati tiap satu putaran poros ulir tekan. Dari pengamatan diperoleh banyaknya tanah tiap satu putaran poros ulir (M) = 0,12 kg. Putaran poros ulir tekan (n_2) = 266,7 rpm, Maka kapasitas mesin tiap jamnya (Q). Adalah :

$$\begin{aligned} Q &= M \cdot n_2 \cdot 60 \\ &= 0,12 \cdot 266,7 \cdot 60 \\ &= 1920 \text{ kg} \end{aligned}$$

3.2. Perencanaan Poros Ulir Tekan

Sesuai dengan namanya poros ini mempunyai ulir dengan bentuk segiempat yang berulir kiri dan ber alur tunggal yang berfungsi untuk mengaduk serta mendorong tanah menuju ruang cetakan.

3.2.1. Bahan dan Ukuran Poros Ulir Tekan

Untuk bahan poros direncanakan menggunakan S 37 C dengan kekuatan tarik 54 kg/mm^2 maka didapatkan:

- Panjang poros = 750 mm
- Diameter poros ulir (d_o) = 95 mm
- Diameter dalam ulir (d_i) = 25 mm

- Jarak kisar (P) = 20 mm

3.2.1.1. Diameter poros Rata-rata (D)

$$D = \frac{d_o + d_i}{2}$$

$$= \frac{95 + 25}{2}$$

$$= 60 \text{ mm}$$

3.2.1.2. Sudut alur (α)

$$\text{Tg} \alpha = \frac{P}{\pi \cdot D} \quad (\text{Khusmi, 597})$$

Dimana :

α = Sudut alur

p = Panjang pasak = 20 mm

D = Diameter poros rata-rata = 60 mm

Sehingga :

$$\text{Tg} \alpha = \frac{20}{3,14 \cdot 60}$$

$$\alpha = 0,11$$

$$= 6,28^\circ$$

$$\theta = 90^\circ - 6,28^\circ$$

$$= 83,72^\circ$$

• (1) = 30 mm

3.2.1.1. (1) ...

$$D = \frac{d_1 + d_2}{2}$$

$$= \frac{92 + 52}{2}$$

$$= 72 \text{ mm}$$

3.2.1.3. (2) ...

$$\gamma_{\text{gas}} = \frac{p}{(7.1)} \quad (\text{Klausur 207})$$

Druck:

$$p = \text{...}$$

$$p = \text{...}$$

$$D = \text{...}$$

Schnitz:

$$\gamma_{\text{gas}} = \frac{20}{27.490}$$

$$\alpha = 0.11$$

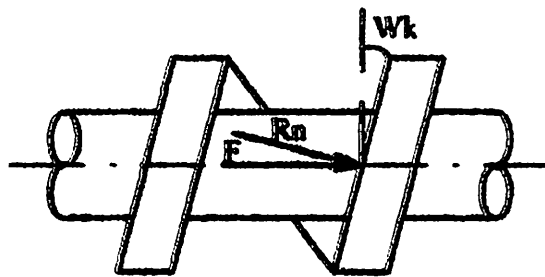
$$= 0.28$$

$$v = 100 - 0.28$$

$$= 72$$

3.2.2. Gaya yang Bekerja Pada Poros Ulir Tekan

Gaya yang bekerja pada poros ulir diantaranya adalah gaya normal, dimana gaya ini tegak lurus terhadap alur dan berpengaruh pada gaya penekan dan juga terjadi gaya geser antara tanah dengan poros ulir. Arah gaya dapat digambarkan di bawah ini.



Gambar 3.1 Gaya pada poros ulir

3.2.2.1. Gaya Normal (Rn)

Gaya ini dipengaruhi oleh gaya berat lempung dan perubahan lurus penampang pada pengeluaran tanah dengan perbandingan 3 : 1 antara luas penampang yang kecil, dimana berdasarkan pengamatan lapangan, poros ulir tekan mampu membuat adonan tanah (WK) = 20kg/mm

$$Rn = \frac{WK}{\cos \theta} \times \frac{3}{1}$$

Dimana :

$$WK = \text{Gaya tekan bahan lempung} = 20 \text{ kg/mm}$$

Sehingga :

$$R_n = \frac{20}{\cos 83,72} \times \frac{3}{1}$$
$$= 548,94 \text{ N}$$

3.2.2.2. Gaya Untuk Menekan (F)

$$F = \frac{R_n}{\cos \theta}$$
$$= \frac{548,94}{\cos 6,28}$$
$$= 552,80 \text{ N}$$

3.2.2.3. Gaya Geser (Fs)

$$F_s = \pi \cdot R_n \quad (\text{khuermi, 608})$$

Dimana :

$$\pi = \text{Koevisien gesek} = 0,08$$

R_n = Gaya normal

Sehingga :

$$F_s = 0,08 \cdot 548,94$$
$$= 43,91 \text{ N}$$

3.2.2.4. Jumlah Gaya (F_x)

$$F_x = F + F_s$$

Dimana :

F = Gaya untuk menekan alur

F_s = Gaya geser

Sehingga :

$$\begin{aligned} F_x &= 552,80 + 43,91 \\ &= 596,71 \text{ N} \end{aligned}$$

3.2.3. Gaya Pembebanan Pada Poros Ulir Tekan

Gaya yang terjadi pada ulir tekan ini diantaranya :

3.2.3.1. Gaya Berat Poros Ulir Tekan (W_p)

$$W_p = \frac{\pi}{4} d^2 x L x \tau \quad (\text{N/mm})$$

Dimana:

D = Diameter rata-rata poros = 60 mm = 6cm

L = Panjang poros = 40 mm = 4 cm

τ = Berat jenis baja karbon = 7,235 gr/cm²

Sehingga :

$$\begin{aligned} W_p &= \frac{3,14}{4} 6^2 x 4 x 7,25 \\ &= 819,54 \text{ gr/cm}^2 \end{aligned}$$

3.2.3.2. Gaya Berat Pully

Pada poros ulir ini terdapat dua pully yang berhimpitan

$$W_p = \frac{\pi}{4} d^2 x t x \tau$$

Dimana ;

$$D = \text{Diameter pully} = D_1 = 150 \text{ mm} = 15 \text{ cm}$$

$$D_2 = 80 \text{ mm} = 8 \text{ cm}$$

$$T = \text{Tebal pully} = 25 \text{ mm} = 2,5 \text{ cm}$$

$$\tau = \text{Berat jenis baja karbon} = 7,25 \text{ gr/cm}^2$$

Sehingga :

$$W_{p1} = \frac{\pi}{4} d^2 x t x \tau$$

$$W_{p1} = \frac{3,14}{4} 15^2 x 2,5 x 7,25$$

$$W_{p1} = 3201,33 \text{ gr}$$

$$W_{p2} = \frac{\pi}{4} d^2 x t x \tau$$

$$W_{p2} = \frac{3,14}{4} 8^2 x 2,5 x 7,25$$

$$W_{p2} = 901,6 \text{ gr}$$

3.2.3.3. Beban akibat Tarikan Sabuk-V (V_p)

$$V_p = (F_1 + F_2) \cdot \cos \theta + W_p \text{ Pully}$$

Dimana :

$$F_1 = \text{Beban tarik sabuk -V kancang} = 6 \text{ kg}$$

$$F_2 = \text{Beban tarik sabuk -V = kendor} = 3,1 \text{ kg}$$

$$W_{p1} = 3 \text{ kg} \quad W_{p2} = 0,9 \text{ kg}$$

Sehingga :

$$\begin{aligned} V_{p1} &= (6 + 3,1) \cdot 83,72 + 3 \\ &= 789,152 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{p2} &= (6 + 3,1) \cdot 83,72 + 0,9 \\ &= 770,042 \text{ kg} \end{aligned}$$

3.3. Perencanaan Pasak

3.3.1. Ukuran Standard Pasak

Untuk poros berdiameter = 25 mm diperoleh spesifikasi pasak sebagai berikut :

$$b \cdot h = 8 \text{ mm} \times 7 \text{ mm}$$

$$t_1 = 4,0 \text{ mm}$$

$$t_2 = 3,3 \text{ mm} \quad (\text{Sularso, 1994,hal 10})$$

$$r_1, r_2 = 0,16 \text{ mm} , 0,25 \text{ mm}$$

$$C_1, C_2 = 0,25 \text{ mm} , 0,40 \text{ mm}$$

$$I_1, I_2 = 18 \text{ mm} , 90 \text{ mm}$$

3.3.2. Bahan Pasak

Bahan pasak dibuat dari baja S 50 C dengan spesifikasi sebagai berikut :

$$\text{Kekuatan tarik } \tau b = 62 \text{ kg/mm}^2$$

$$\text{Sefty factor } (Sf_1) = 6,0 \text{ pengaruh masa}$$

$$\text{Sefty factor } (Sf_2) = 1.3-3,0 \text{ pengaruh kosentrasi tenaga}$$

$$\text{Faktor koreksi untuk momen puntir } (Kt) = 1,2 - 2,0$$

3.3.3. Panjang Pasak

Menurut Sularso, 1994, hal 27 , memberikan batasan bahwa panjang pasak sebaiknya antara 0,75-1,5 (dss). Untuk perencanaan ini diambil ketentuan 0,75, sehingga :

$$L = 0,75 \cdot ds$$

$$= 0,75 \cdot 25$$

$$= 18,75 \text{ mm}$$

3.3.4. Tegangan geser Bahan Yang Diijinkan (τ)

$$\begin{aligned}\tau &= \frac{\tau b}{[Sf_1 - Sf_2]} \\ &= \frac{62 \text{ kg/mm}^2}{6.2} \\ &= 5,16 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

3.3.5. Gaya Tangensial Yang Terjadi (F)

$$F_t = \frac{T}{\left(\frac{ds}{2}\right)} \quad T = 17181.36 \text{ kg} \cdot \text{mm}$$
$$= \frac{17181.36}{\frac{25}{2}}$$
$$= 1374.5 \text{ N}$$

3.3.6. Tegangan Geser Yang Terjadi (τ)

$$\tau = \frac{F_t}{b \cdot L}$$
$$\tau = \frac{1374,5}{8.18} = 9,55 \text{ kg} / \text{mm}^2$$

3.4. Perencanaan Pully

Pully untuk mekanisme pendorong ini direncanakan dua buah, satu untuk poros penggerak dan satu untuk poros ulir tekan.

3.4.1. Bahan pully

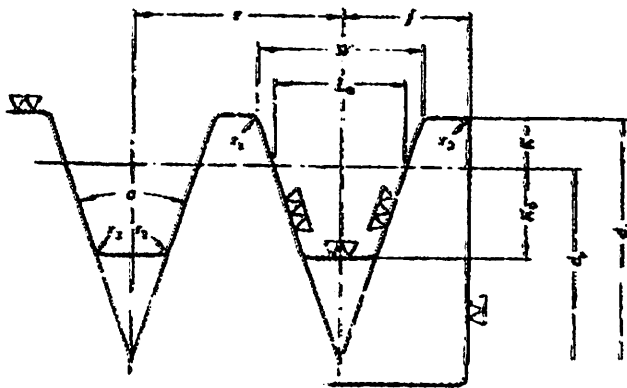
Bahan pully untuk perencanaan ini digunakan dari bahan besi cor kelabu (FC 30) Dengan sifat mekanik sebagai berikut :

- Kekuatan tarik $\tau = 27 \text{ kg/mm}^2$
- Kekerasan HB = 248

3.4.2. Ukuran Profil Pully Untuk Ukuran Alur Sabuk-V

Besarnya ukuran dari profil pully untuk alur sabuk-V dapat dilihat pada table. Untuk penampang sabuk-V tipe B diperoleh ukuran sebagai berikut :

- Sudut alur $\alpha = 34^{\circ}$
- Lebar pully $W = 15,86$
- Lebar dinding alur pully $L_0 = 12,5$
- Jarak ujung diameterter nominal keuncak $K = 5,5$
- Jarak ujung diameterter nominal ke dasar profil $K_0 = 9,5$
- Jarak alur pully $e = 19,0$
- Tebal tipis alur pully $f = 12,5$



Gambar 3.2 Profil Alur Sabuk-V

Sumber : Sularso, Dasar Perencanaan Elemen Mesin, 1994

Tabel IV . Ukuran Polly

| Peampang sabuk-V | Diameter nominal (diameter lingkaran jarak) | α^0 | W^0 | L_0 | K | K_0 | 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 | 12160 | 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 | 21,71 | | | | | |
| D | 355-450 | 36 | 30,77 | 24,6 | 9,5 | 15,5 | 37,0 | 24,0 |
| | 450 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 | | | | | |

*Harga-harga dalam kolom W menyatakan ukuran standart

Sumber ,Sularso,Daras-dasar Perencanaan Elemen Mesin,1994

3.4.3. Momen Torsi Pully

Bersanya momen torsi pully dapat dicari melalui persamaan berikut:

$$T_1 = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n_1}$$

$$T_1 = 9,74 \times 10^5 \frac{8,82}{500}$$

$$= 17181,36 \text{ kg}$$

Sedang momentorsi pully ulir tekn adalah :

$$T_2 = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n_2}$$

$$T_2 = 9,74 \times 10^5 \frac{8,82}{266,7}$$

$$= 32211 \text{ kg}$$

Table IV. Test Results

| Series | W (kg) | L (cm) | B (cm) | K (cm) | σ (kg/cm²) | Strain (%) | Modulus of Elasticity (kg/cm²) |
|--------|--------|--------|--------|--------|------------|------------|--------------------------------|
| A | 11.92 | 10.2 | 4.2 | 2.0 | 11.92 | 0.00 | 1192 |
| | 12.12 | 10.2 | 4.2 | 2.0 | 12.12 | 0.00 | 1212 |
| | 12.30 | 10.2 | 4.2 | 2.0 | 12.30 | 0.00 | 1230 |
| B | 12.80 | 10.2 | 4.2 | 2.0 | 12.80 | 0.00 | 1280 |
| | 12.97 | 10.2 | 4.2 | 2.0 | 12.97 | 0.00 | 1297 |
| | 13.20 | 10.2 | 4.2 | 2.0 | 13.20 | 0.00 | 1320 |
| C | 13.18 | 10.9 | 5.0 | 2.5 | 13.18 | 0.00 | 1318 |
| | 13.48 | 10.9 | 5.0 | 2.5 | 13.48 | 0.00 | 1348 |
| | 13.71 | 10.9 | 5.0 | 2.5 | 13.71 | 0.00 | 1371 |
| D | 13.77 | 10.9 | 5.0 | 2.5 | 13.77 | 0.00 | 1377 |
| | 14.14 | 10.9 | 5.0 | 2.5 | 14.14 | 0.00 | 1414 |
| | 14.92 | 10.9 | 5.0 | 2.5 | 14.92 | 0.00 | 1492 |
| E | 14.42 | 10.3 | 4.5 | 2.0 | 14.42 | 0.00 | 1442 |
| | 14.92 | 10.3 | 4.5 | 2.0 | 14.92 | 0.00 | 1492 |
| | 15.42 | 10.3 | 4.5 | 2.0 | 15.42 | 0.00 | 1542 |

*Note: σ = W / (B × K)

Number of Series: 5 (A, B, C, D, E)

3.4.2. Test Results

The test results are shown in the following table:

$$F_1 = 0.74 \times 10^4 \frac{W}{B}$$

$$F_1 = 0.74 \times 10^4 \frac{11.92}{2.0}$$

$$= 4391.20 \text{ kg}$$

The test results are shown in the following table:

$$F_2 = 0.74 \times 10^4 \frac{W}{B}$$

$$F_2 = 0.74 \times 10^4 \frac{12.80}{2.0}$$

$$= 4736 \text{ kg}$$

Dimana :

$$P_d = \text{Daya rencana} = 8,82 \text{ kw}$$

$$n_1 = \text{Putaran penggerak} = 500 \text{ rpm}$$

$$n_2 = \text{Putaran poros ulir tekan} = 266,7 \text{ rpm}$$

3.4.4. Diameter Pully Penggerak (dp)

Untuk menentukan diameter nominal pully penggerak dapat dilihat pada tabel diameter minimum pully yang diijinkan dan dianjurkan. Untuk ukuran penampang sabuk-V tipe B diperoleh =115 mm

3.4.5. Diameter Pully Poros Ulir Tekan (Dp)

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

$$i \frac{500}{266,7} = 1,9$$

Dimana :

$$i = \text{Angka reduksi} = 1,9$$

$$d_p = \text{Diameter pully penggerak} = 69 \text{ mm}$$

Sehingga :

$$D_p = 1,9 \cdot 69$$

$$= 131 \text{ mm}$$

3.4.6. Jarak Titik Pusat Dua Pully Yang Direncanakan (C)

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

Dimana :

$$b = 2 \cdot L - \pi(Dp - dp)$$

$$L = \text{Panjang sabuk keliling} = 813 \text{ mm}$$

$$Dp = 131$$

$$dp = 69$$

Sehingga :

$$b = 2 \cdot 813 - 3,14 (131 - 69)$$

$$= 998 \text{ mm}$$

Sehingga :

$$C = \frac{998 + \sqrt{998^2 - 8(131 - 69)^2}}{8}$$

$$= 247,56 \text{ mm}$$

3.4.7. Sudut Kontak

$$\theta = 180 - \frac{57(Dp - dp)}{C}$$

$$= 180 - \frac{57(131 - 69)}{247,56}$$

$$= 165,7^\circ$$

3.5. Perencanaan Pemilihan Sabuk

Sabuk sebagai media tranmisi harus memiliki kreteria diantaranya ; Jenis sabuk, panjang sabuk, jarak subu poros, sudut kontak sabuk, kecepatan linier sabuk, gaya-gaya yang rejadi pada sabuk, dimanana faktyor-faktor tersebut berpengaruh pada kekuatan sabuk sehingga keamanan pemakean sabuk dapat lebih terjamin.

3.5.1. Bahan Sabuk

Sabuk-V terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapisium. Tenunan tetron dan semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar.

3.5.2. Pemampang Sabuk

Untuk daya motor 8,82 Kw dan putaran penggerak 500 rpm, maka dengan melihat diagram pemilihan sabuk-V, diperoleh penampang ukuran sabuk tipe B.

3.5.3. Perbandingan Reduksi (i)

$$\begin{aligned} i &= \frac{n_1}{n_2} \\ &= \frac{500}{266,7} \\ &= 1,9 \end{aligned}$$

Dimana :

$$n_1 = \text{Putaran penggerak} = 500 \text{ rpm}$$

$$n_2 = \text{Putaran poros ulir tekan} = 266,7 \text{ rpm}$$

3.5.4. Panjang Keliling Sabuk

Panjang keliling sabuk yang digunakan dipengaruhi oleh tiga factor, yaitu :

1. Diameter pully penggerak
2. Diameter pully yang dipergunakan
3. Jarak sumbu poros

Panjang keliling sabuk dapat dihitung dengan rumus:

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

$$L = 2 \cdot (247,6) + \frac{3,14}{2} \cdot (69 + 131) + \frac{1}{4 \cdot 247,6} \cdot (131 - 69)^2$$

$$L = 813,08 \text{ mm} = 32 \text{ inch} \quad (\text{Sularso, 5.3, hal, 168})$$

3.5.5. Jumlah Sabuk (N)

$$N = \frac{Pd}{p_o K_o}$$

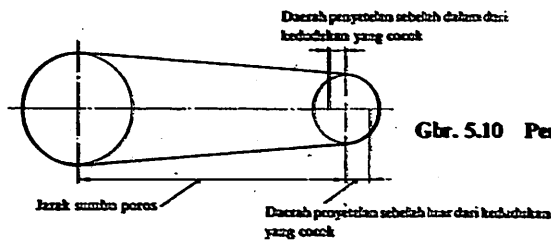
$$N = \frac{8,82}{4,12 \times 0,97}$$

$$N = 2,21$$

Jadi jumlah sabuk adalah = 2

3.5.6. Daerah Pemyetelan Jarak sumbu

Berdasarkan daerah penyetelan jarak sumbu dapat diketahui dengan menggunakan tabel, daerah penyetelan jarak sumbu (table V) untuk sabuk tipe B dengan panjang keliling sabuk 813 mm.



Gbr. 5.10 Penyetelan jarak sumbu poros.

Gambar 3.3. Penyetelan jarak sumbu poros

Sumber, Sularso, Dasar-dasar Perencanaan Elemen Mesin, 1994

Tabel V . Daerah penyetelan jarak sumbu poros

| Nomer nominal sabuk | Panjang keliling sabuk | Ke sebelah dalam dari letak standar C | | | | | Ke sebelah luar dari letak C (umumnya untuk semua tipe) |
|---------------------|------------------------|---------------------------------------|----|----|----|---|--|
| | | A | B | C | D | E | |
| 11 - 38 | 280-970 | 20 | 25 | | | | 25 |
| 38 - 60 | 970-1500 | 20 | 25 | 40 | | | 40 |
| 60 - 90 | 1500-2200 | 20 | 35 | 40 | | | 50 |
| 90 - 120 | 2200-3000 | 25 | 35 | 40 | | | 65 |
| 120 - 158 | 3000-4000 | 25 | 35 | 40 | 50 | | 75 |

Sumber, Sularso, Dasar-dasar Perencanaan Elemen Mesin, 1994.

3.5.7. Koefisien Gesek Sabuk-V Dengan Pully

$$X = 0,54 \frac{42.6}{152,6 + V}$$

Dimana :

V = Kecepatan Sabuk berputar

$$V = \frac{\pi * dp * n_1}{60 * 1000}$$

$$V = \frac{3,14 * 69 * 500}{60 * 1000}$$

$$V = 0,88 \text{ mm/scn}^2$$

3.6. Perencanaan Bantalan

3.6.1. Bantalan Pada Poros

Bantalan yang berikutnya digunakan adalah bantalan glinding dengan spesifikasi

- Diameter poros = 25 mm
- Nomer bantalan = 205
- Diameter dalam bantalan (d) =25 mm
- Diameter luar bantalan (D) = 65 mm
- Lebar banntalan (B) = 1,5 mm

3.6.2. Menentukan Beban Ekuivalen Dinamis (Pr)

$$P = X \cdot V \cdot Fr + Y \cdot Fa$$

Dimana :

Fr = Beban radial pada bantalan Fr poros utama = 34,61 kg

V = 1 (cincin yang berputar)

Fa = Beban aksial = 0

Karena Fa/Co = 0 dari table diperoleh X = 1 dan Y = 0

Maka:

$$\begin{aligned} P &= 1 \cdot 1 \cdot (34,61) + 0 \cdot 0 \\ &= 34,61 \text{ kg} \end{aligned}$$

Sumber: Sularso, Dasar-dasar perencanaan elemen mesin, 1994

3.6.3. Menentukan Factor Kecepatan Bantalan (Fn)

$$Fn = \left[\frac{33,3}{n} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$Fn = \left[\frac{33,3}{1500} \right]^{\frac{1}{3}} = 0,28 \text{ mm/sch}^2$$

3.6.4. Menentukan Faktor Umur Bantalan (Fh)

$$Fh = Fn \cdot \frac{C}{P}$$

Dimana :

C = Kapasitas nominal dinamis spesifik = 735 kg

P = Beban ekivalen = 34,61 kg

$$Fh = 0,28 \cdot \frac{735}{34,6}$$

$$Fh = 5,94$$

3.6.5. Menentukan Umur Untuk Bantalan Bola (Lh)

$$Lh = 500 \cdot Fh^3$$

$$Lh = 500 \cdot 5,94^3$$

$$= 104.792,29 \text{ jam}$$

BAB IV

PENUTUP

Dari uraian yang didapat, mengacu pada perhitungan yang telah dilakukan, maka didapat hasil perhitungan maksimum untuk mengaduk sertamendorong bahan dasar genteng. Berdasar analisa yang telah dilakukan maka penulis menyimpulkan hasil-hasil yang telah direncanakan.

4.1. Kesimpulan

4.1.1. Poros

- a. Dalam perencanaan ini digunakan poros beralur tunggal dan kiri dengan bentuk sigi empat.
- b. Bahan poros berulir dalam perencanaan ini yang didapat adalah baja karbon konstruksi mesin S 37 dengan kekerasan 54 kg/m^2 .
 - Panjang poros = 750 mm
 - Diameter luar poros ulir (d_o) = 95 mm
 - Diameter dalam poros ulir (d_i) = 25 mm
 - Jarak kisar (P) = 20 mm

4.1.2. Pasak

Untuk pasak dengan diameter = 25 mm diperoleh dimensi pasak sebagai :

| | |
|-----------------------------------|-------------------------|
| b . h | = 8 mm x 7 mm |
| t ₁ | = 4,0 mm |
| t ₂ | = 3,3 mm |
| r ₁ dan r ₂ | = 0,16 mm dan - 0,25 mm |
| C | = 0,25 mm dan - 0,40 mm |
| i | = 18 dan 90 |

- Bahan pasak dibuat dari baja S 50 C dengan kekuatan tarik 62 kg/mm²
- Tegangan geser ijin (σ_a) 5,16 kg/mm²
- Gaya tangensial yang terjadi pada permukaan poros (Ft) 1374 kg
- Tekanan geser akibat gaya tangensial (σ_k) 9,55 kg/mm²

4.1.3. Pully

Pada perencanaan mekanisme pendorong ini terdapat dua buah pully, yaitu :

- 1) pully penggerak
- 2) pully untuk poros ulir.

Data yang diperoleh adalah :

- Bahan besi cor kelabu Fc 30
- Kekuatan tarik (τ) 27 kg/mm²

- Momentorsi $T_{\text{penggerak}} = 17181 \text{ kg}$
 $T_{\text{poros ulir}} = 32211 \text{ kg}$
- Diameter nominal $D_{\text{penggerak}} = 69 \text{ mm}$
 $D_{\text{poros ulir}} = 131 \text{ mm}$
- Jarak titik pusat (C) = 247 56 mm
- Sudut kontak = $165,7^\circ$

4.1.4. Pemilihan Sabuk

Dengan daya motor 8,82 KW dan putaran penggerak 500 rpm, maka diperoleh penampang sabuk ukuran sabuk-V tipe B dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Panjang = 813 mm / 32 inch
- Jumlah = 2
- Daerah penyetelan sumbu = $\Delta C_1 = 25\text{mm}; \Delta C_2 = 25\text{mm}$
- Koefisien geser sabuk dengan pully = 0,88

4.1.5. Bantalan

- Beban ekivalen (P_r) = 34,61 kg
- Faktor kecepatan (F_n) = 0,28
- Faktor umur bantalan (F_h) = 5,94
- Umur bantalan bola (L_h) = 104.792,29 jam

4.2. Saran

- Kiranya laporan ini dapat bermanfaat serata menambah wawasan bagi para penulis dan pembaca.
- Segala bentuk kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat penulis harapkan.
- Harapan penulis kiranya pembaca dapat menyempurnakan laporan ini diwaktu yang akan datang.

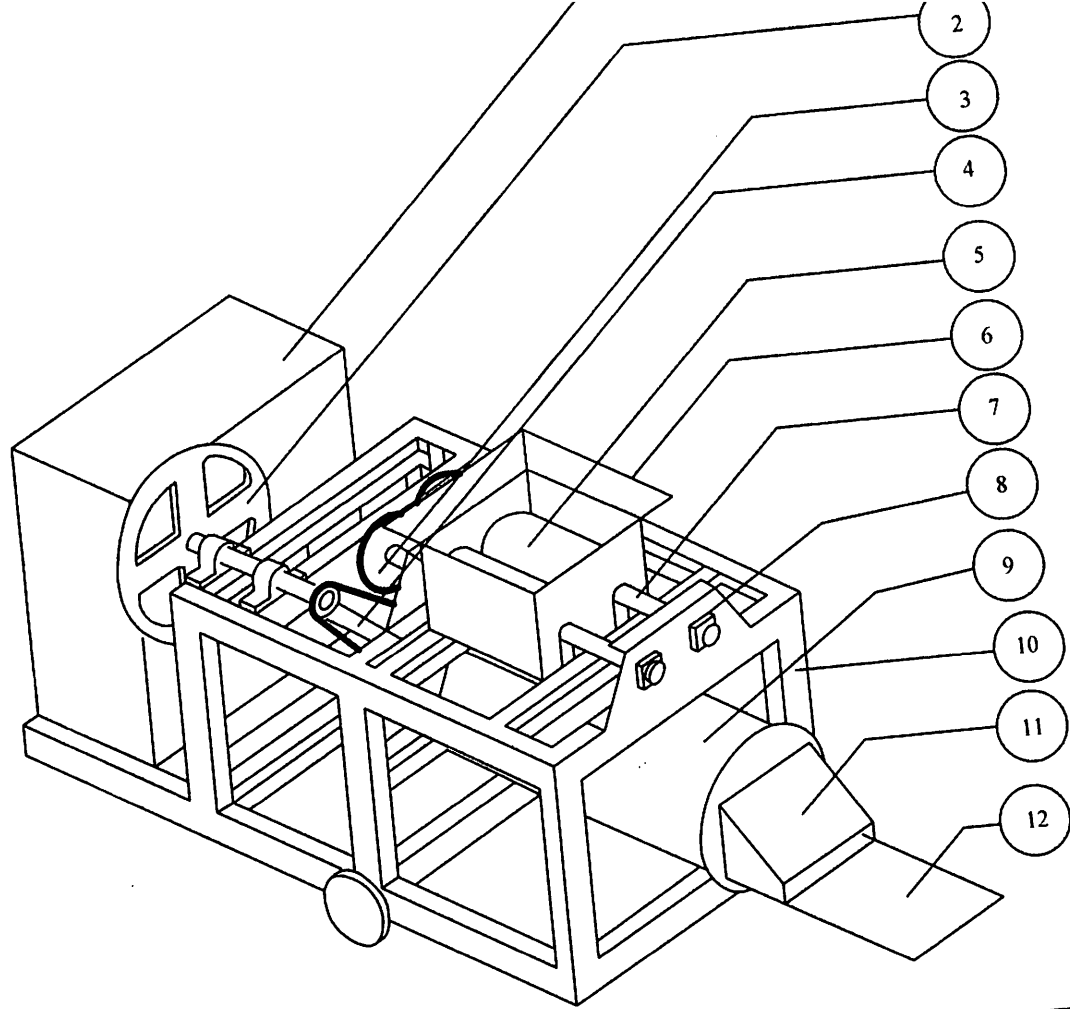
DAFTAR PUSTAKA

1. B.H. Asmead, *Tegnologi mekanik*, Jakarta, 1990,Erlangga.
2. Ir. Sularso,MSME, *Dasar-dasar Perencanaan Elemen Mesin*,Jakarta,1994,
PT Pradaya Pratama.
3. Vlack Van, *Ilmu dan Teknologi bahan*,Jakarta,1993,Erlangga.
4. Popov,E.P,*Mekanika Teknik*,Jakarta,1996,Erlangga.
5. R.s. Khyrmi,*Atext Book Of Machine Design*, Nuw Delhi,1999,Am Nagar.
6. L. Ferdinan dkk, *Ilmu Kekuatan Bahan*,bandung, 1995, Erlangga.
7. Ir. Zaenudin Achmat, MSC, *Elemen Mesin* , Bandung, 1999,
PT Refika Aditama.
8. V. Dobrovosky, *Mechine Element*,Moscow,1945. Mr.Plubiser.

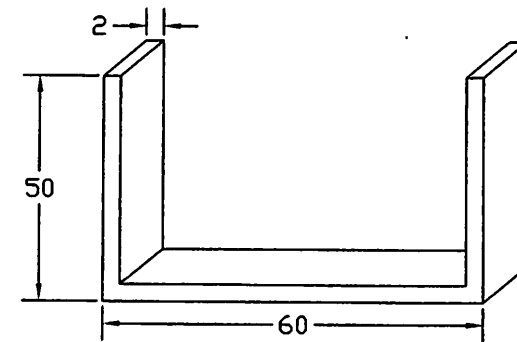
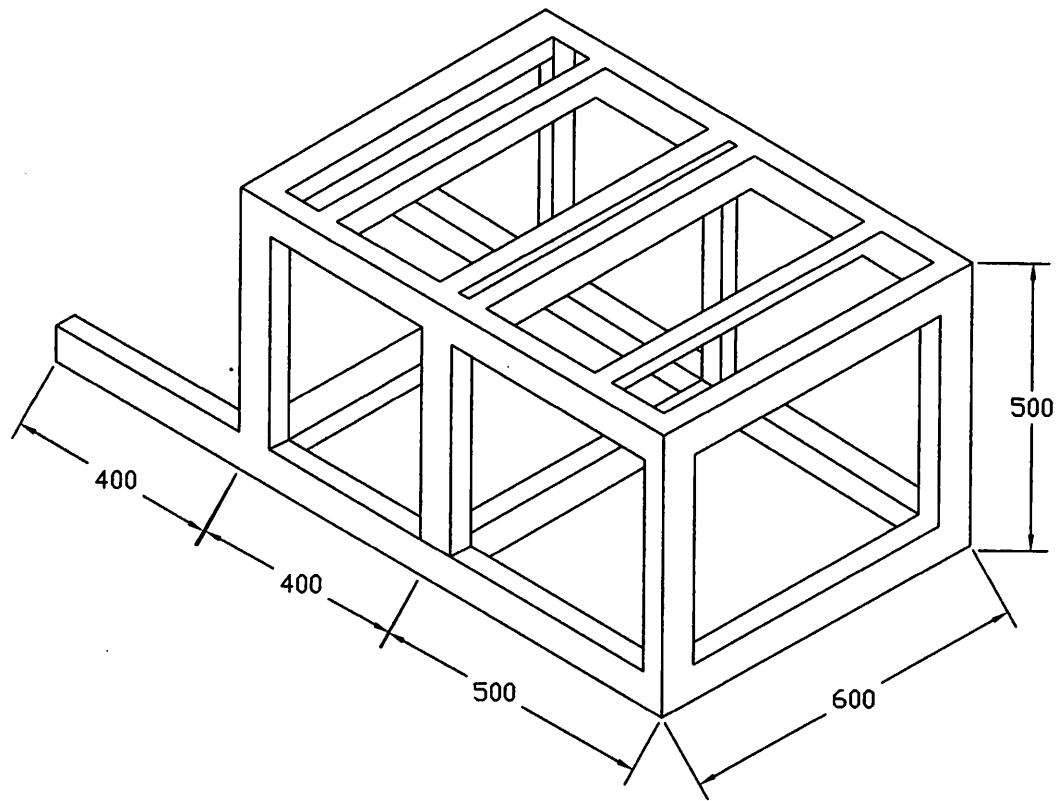
VIA

LAMPIRAN

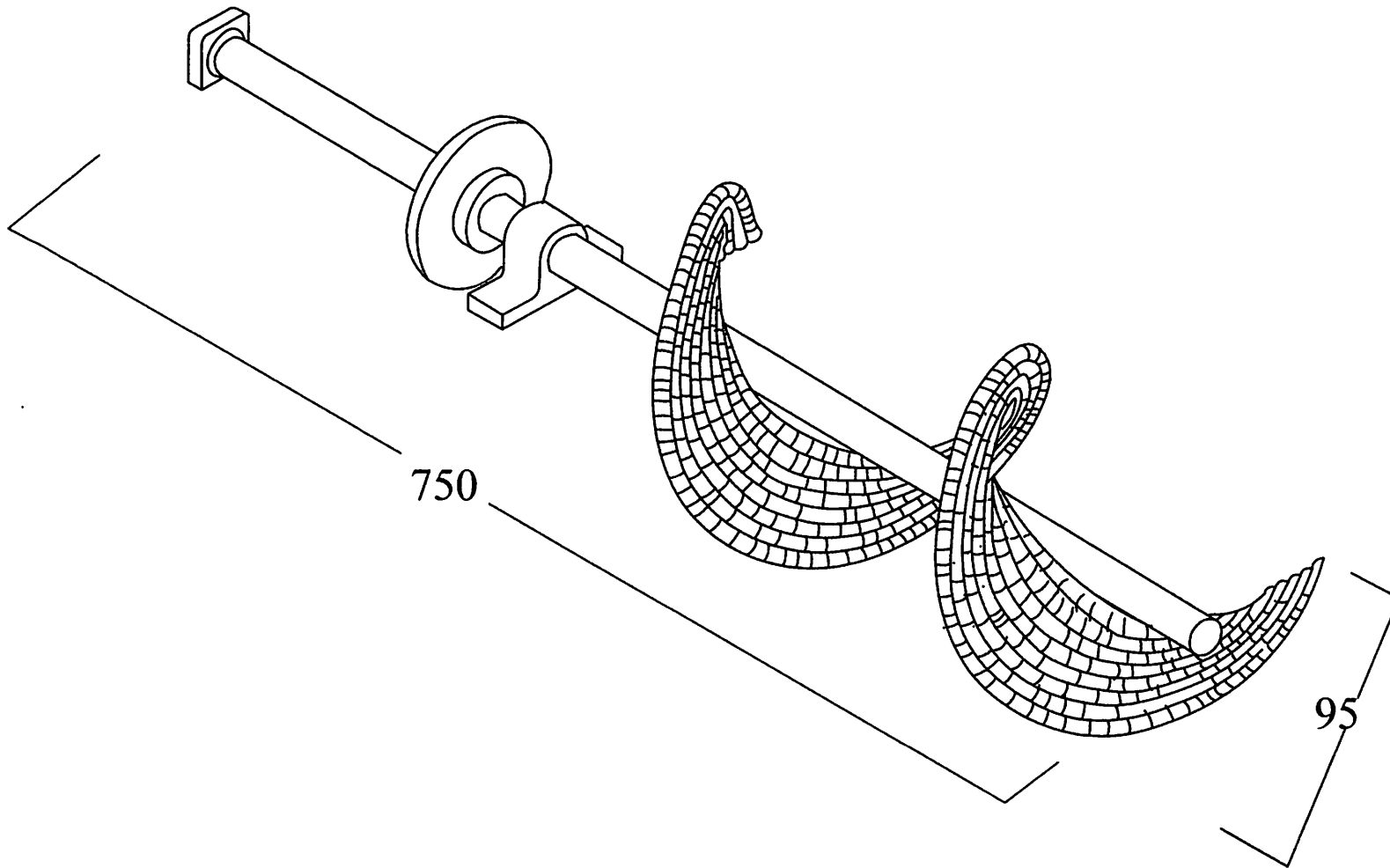
| No | Jml | Nama Bagian |
|-----|-----|---------------|
| 1. | 1 | Mesin Diesel |
| 2. | 5 | Pully |
| 3. | 2 | Roda Gigi |
| 4. | 1 | Poros Skru |
| 5. | 2 | Roll |
| 6. | 1 | Corong |
| 7. | 2 | Poros Roll |
| 8. | 8 | Bantalan |
| 9. | 1 | Tabung Skru |
| 10. | 1 | Rangka |
| 11. | 1 | Cetakan |
| 12. | 1 | Papan Cetakan |



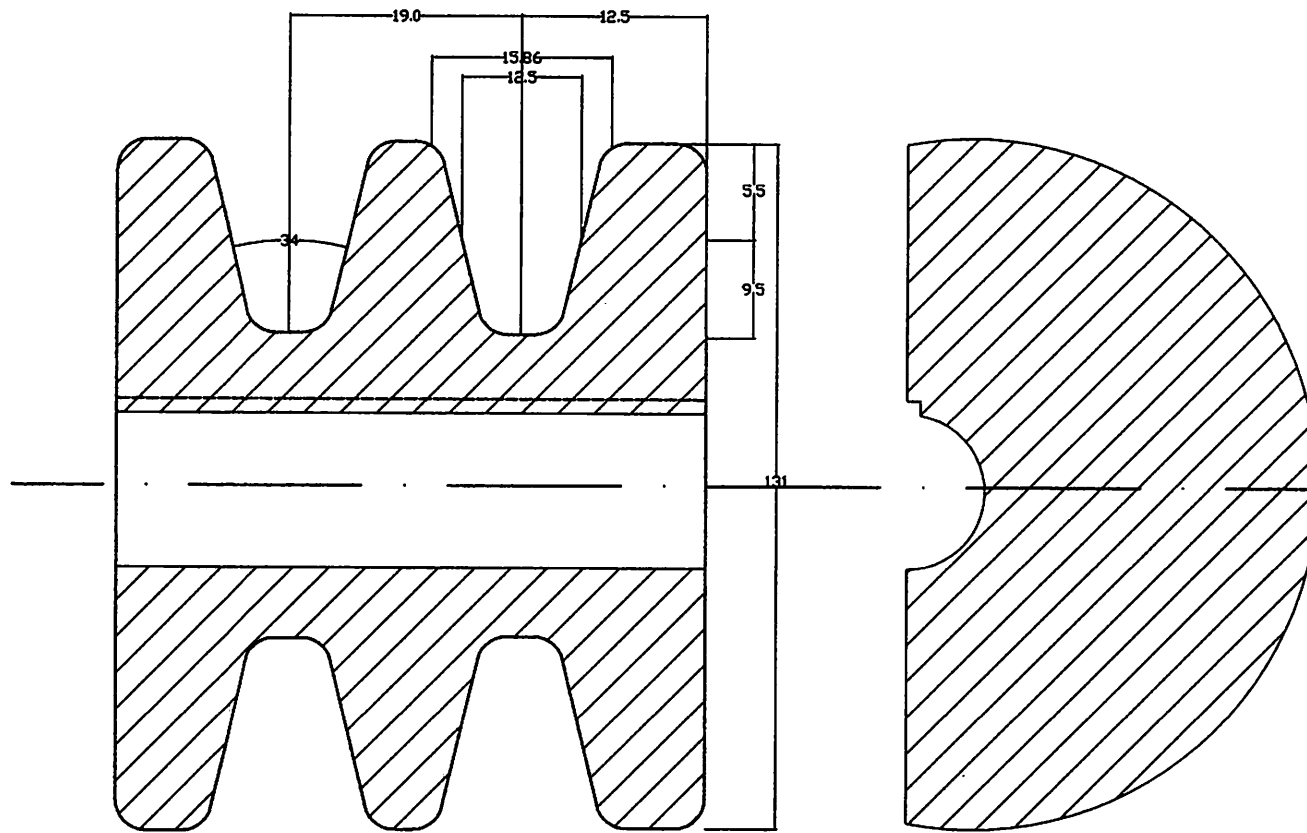
| | | | | |
|---------------|------------------------------------|---------------------------------|------------|----|
| | Skala : 1 : 1 | Digambar : Sigit Setiyawan | Peringatan | |
| | Satuan : mm | Nim : 00.51.382 | | |
| | Tanggal : 20-08-2008 | Diperiksa : Ir. H Widjtmoko, MT | | |
| ITN MALANG | Mesin Pengaduk Bahan Dasar Genteng | | 01 | A4 |



| | | | | |
|---------------|----------------------|---------------------------------|------------|----|
| | Skala : 1 : 1 | Digambar : Sigit Setiyawan | Peringatan | |
| | Satuan : mm | Nim : 00.51.382 | | |
| | Tanggal : 20-08-2008 | Diperiksa : Ir. H Widjtmoko, MT | | |
| ITN MALANG | Rangka Bangun Mesin | | 01 | A4 |



| | | | | |
|---------------|----------------------|---------------------------------|------------|----|
| | Skala : 1 : 1 | Digambar : Sigit Setiyawan | Peringatan | |
| | Satuan : mm | Nim : 00.51.382 | | |
| | Tanggal : 20-08-2008 | Diperiksa : Ir. H Widjtmoko, MT | | |
| ITN MALANG | Poros Ulir | | 01 | A4 |



| | | | | |
|---------------|----------------------|---------------------------------|------------|----|
| | Skala : 1 : 1 | Digambar : Sigit Setiyawan | Peringatan | |
| | Satuan : mm | Nim : 00.51.382 | | |
| | Tanggal : 20-08-2008 | Diperiksa : Ir. H Widjtmoko, MT | | |
| ITN MALANG | Pully | | 01 | A4 |

